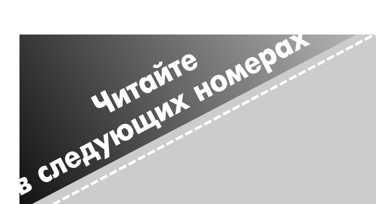
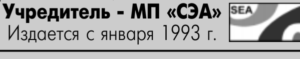


- Стоит ли покупать цифровой магнитофон R-DAT?
- "Вечный" регулятор громкости
- Питание "NINTENDO-64" от сети 220 В

Радіоаматор

№**7** (93) июль **2001**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.



Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Залізнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

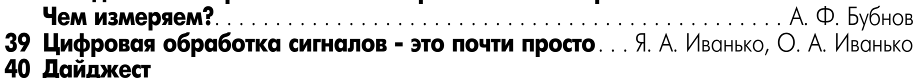
Подписано к печати 25.06.2001 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146107
Тираж 7000 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

аудио–видео

электроника и компьютер



радиошкола

Бюллетень ЛРУ №11

современные телекоммуникации

новости, информация, комментарии




СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Уважаемый читатель!

Сообщество радиолюбителей всех стран объединяет увлеченность его членов радиотехникой, электроникой и связью во всех проявлениях, а главная его особенность – взаимопомощь, готовность подсобить своему собрату. Условия жизни, опыт и знания, умения и навыки у всех разные, но вопросы, которые нет возможности решить самостоятельно, бывают у каждого, и у новичка, и у опытного мастера. У последнего, по-моему, вопросов должно быть больше, потому что, во-первых, на таком уровне многое уже не принимается на веру, а во-вторых, во многих по виду простых вещах открываются доселе неведомые стороны, поэтому помощь нужна всем.

Это показывает и переписка с читателями, эхом которой служит рубрика «Наша почта». И наши читатели должны знать, что коллектив редакции старается по мере сил и возможностей помочь авторам писем, отдавая предпочтение членам КЧР. Но одних наших усилий недостаточно: дать авторский ответ на вопросы читателей, найти нужную схему, посоветовать конструктивное и схемное решения мы еще можем, а все остальное – выносим как объявления, чтобы привлечь помощь наших читателей.

В течение долгого времени мы пытались создать платную консультационную службу для помощи радиолюбителям, но услуги тех, кто мог бы сегодня давать профессиональную консультацию, для большинства читателей не по карману, а организовать работу на льготных условиях накладно для редакции. Но не оставлять же возникающие вопросы без ответа!

Возможным выходом из положения могла бы быть добровольная помощь желающих это сделать из радиолюбительской солидарности. А роль журнала заключалась бы в предоставлении страниц для публикации вопросов и просьб читателей, а ответы мы либо публиковали бы в журнале, если вопрос достаточно общий, либо доводили их персонально до заказчика, выражая на страницах журнала благодарность персонально тем, кто пришел на помощь. Что-то, похожее на это, уже происходит, но лишь эпизодически, по инициативе наиболее «отчаянных» читателей, настала пора переводить процесс взаимопомощи на постоянную основу.

Но перед тем как приступить к осуществлению этого проекта, хотелось бы посоветоваться с Вами и с теми, кто будет задавать вопросы, и с теми, кто будет отвечать на них. Какой на Ваш взгляд должна быть форма этой работы, которую мы условно назовем «Народной консультацией»? Какие требования нужно предъявить к тем, кто будет задавать вопросы, и какие – к тем, кто будет отвечать? Какие темы мы будем поддерживать в «Народной консультации», а какие – нет? Каковы должны быть критерии доверия к тем, кто дает консультацию? Стоит ли требовать от желающих получить консультацию посильного поощрения за труд эксперта, а если да, то на каком уровне, и будут они договариваться сами или при посредничестве редакции?

Могут возникнуть и другие вопросы, которые требуют обсуждения, но начинать работу по организации «Народной консультации» нужно уже сейчас, потому что откладывать больше нельзя. Прошу всех читателей, кто так или иначе участвует в процессе творческого обмена с радиолюбителями как через журнал, так и в других формах, высказаться по поводу затронутых вопросов, предложить свое виденье этого проекта. У нас есть всего только лето, с сентябрьского номера мы уже начинаем публиковать материалы «Народной консультации» как на страницах журнала «Радіоаматор», так и на сайте www.sea.com.ua/ra, а также помещать в новостях, которые мы рассылаем по электронной почте.

Отдельный вопрос к читателям по поводу таких рубрик, как «Радіоаматор – селу», «Аудио-видео. Конструкции», «Аудио-видео. Ремонт», «Ремонт бытовой и офисной техники», «Помощь радиолюбителю». Редакции нужны темы публикаций, которые более всего Вас интересуют, а также оценка материалов, которые уже опубликованы, с точки зрения их полезности и эффективности для радиолюбительства. А членов Лиги радиолюбителей Украины прошу дать оценку выпускаемого уже год в рамках журнала «Бюллетеня ЛРУ». Отвечает ли он своему назначению, устраивает ли Вас форма и содержание представленных в нем материалов, помогает ли он теснее держать связь со своей организацией и заниматься любимым делом, оказывает ли «Бюллетень» свое влияние на формирование Ваших радиолюбительских взглядов, знаний и умений?

Как видите, и у нас много разных вопросов, на которые мы вправе ожидать правдивых ответов, ибо мы в первую очередь работаем для Вас. Да и по тому, что нам пишут читатели, мы судим о полезности тех или иных рубрик, которые мы будем поддерживать, только если в них заинтересованы читатели. Радиолюбительство как увлечение радиоэлектроникой и на любительском, и на профессиональном уровне - наше общее дело, не дадим ему засохнуть!

Желаю Вам успехов.

Главный редактор журнала «Радіоаматор» Г. А. Ульченко

Правила приема в клуб читателей "Радіоаматора"

Если Вы хотите стать членом клуба читателей "Радіоаматора", нужно действовать следующим образом.

1. Подпишитесь на один из журналов издательства: "Радіоаматор", "Электрик" или "Конструктор".

2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радіоаматора", а/я 807, Киев, 110.

3. Укажите в письме фамилию, имя и отчество полностью, адрес для связи, в том числе телефон, E-mail, у кого есть.

4. Подтверждать действительное членство в Клубе необходимо после каждого продления подписки, т.е. присылать нам квитанции на новый срок.

Соблюдение этих правил позволит Вам в дальнейшем пользоваться всеми правами члена Клуба. С положением о Клубе можно ознакомиться в РА, РЭ или РК №1/2001

Список новых членов клуба читателей РА

Адаменко А. И.
Черняев Д. В.
Гречко Р. Л.
Слубський О.
Хохлов Ю. А.

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

Принимаются для публикации оригинальные авторские материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. **В начале статьи подается аннотация, отделенная от текста статьи. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности и привлекательные стороны.**

Статьи в журнал «Радіоаматор» можно присылать в трех вариантах:
1) написанные от руки (разборчиво),
2) напечатанные на машинке,
3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).
В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять за пределами текста, на отдельных листах. На обороте каждого листа с рисунком указать номер рисунка, название статьи и фамилию автора.

Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных **аккуратно черными линиями на белом фоне с учетом требований ЕСКД** (с использованием чертежных инструментов). Выполнение вышеуказанных требований ускорит выход статьи, так как снизит трудозатраты редакции по подготовке статьи к печати. Изображения печатных плат лучше выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 2 раза. Можно также изготавливать **рисунки и схемы на КОМПЬЮТЕРЕ**, однако следует учитывать возможности полиграфических предприятий по использованию компьютерных изображений в производственном процессе. Графические файлы, представляемые в редакцию, должны иметь расширение ***.CDR** (5.0–7.0), ***.TIF**, ***.PCX** (с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1), ***.BMP** (с экранным разрешением в масштабе 4:1).

Аудиолюбителю-конструктору

(усилители, громкоговорители, кабели)

А. А. Петров, г. Могилев, Беларусь

(Продолжение. Начало см. в РА4-6/2001)

Акустическая система (АС)

Громкоговоритель (или как его еще называют, акустическая система) предназначен для преобразования электрических колебаний в звуковые. В простейшем случае он состоит из корпуса и динамической головки (однополосная система), а для двух- и более полосной системы, предназначенной для работы от одного усилителя, содержит еще и кроссовер (разделительный фильтр). Многие современные АС предусматривают коммутацию для возможности подключения каждой динамической головки к отдельному усилителю или возможность раздельного подключения НЧ и СЧ-ВЧ фильтра.

Технические характеристики

В рекламных проспектах, как правило, указывают следующие основные параметры АС:

электрическую мощность (Power handling);

эффективный рабочий диапазон частот (Freguency response);

номинальное сопротивление нагрузки (impedance);

характеристическую чувствительность (Sensitivity, Efficiency).

Стандартами и рекомендациями МЭК оговорены следующие виды мощности:

максимальная (предельная) щумовая (паспортная) мощность (power handling capacity), характеризующая устойчивость АС к тепловым и механическим повреждениям при длительной (в течение 100 ч) работе с шумовым сигналом типа "розовый шум", спектр которого приближается к спектру реальных музыкальных сигналов;

максимальная (предельная) синусоидальная мощность (rated maximum sinusoidal power) – мощность синусоидального сигнала той или иной частоты, при подаче которой на АС она может работать без повреждений в течение 1 ч;

максимальная (предельная) долговременная мощность (long-term maximum input power) – электрическая мощность шумового сигнала, при которой АС может работать без повреждений в течение 1 мин при десятикратных испытаниях с интервалом 2 мин;

максимальная (предельная) кратковременная шумовая мощность (short-term maximum input power) – электрическая мощность шумового сигнала, при которой АС может работать без повреждений в течение 1 с при шестидесятикратных испытаниях с интервалом 1 мин.

Многие фирмы в рекламных целях приводят значение "музыкальной" (пиковой) мощности (P.M.P.O – peak music power output), которая определяется по немецкому стандарту DIN 45500, в соответствии с которым на АС подается кратковременный сигнал (2 с ±50 мс) частотой ниже 250 Гц такой мощности, при которой нет заметных на слух искажений. Эта мощность, как правило, превышает максимальную синусоидальную в десять и более раз.

Электрическую мощность потребители считают одной из главных характеристик АС, отвечающей за качество и громкость звучания. На самом деле создаваемое системой максимальное звуковое давление в большей степени зависит от ее характеристической чувствительности.

Характеристическая чувствительность – среднее звуковое давление, развиваемое АС на рабочей оси на расстоянии 1 м при подводимой к ней мощности 1 Вт в определенной полосе частот. АС с чувствительностью на 3 дБ выше (в 1,4 раза) требует в 2 раза меньшей подводимой мощности для получения одинаковой громкости звучания.

Нижняя воспроизводимая частота современных АС в зависимости от класса лежит в пределах 20–50 Гц, верхняя, как правило не ниже 20–45 кГц, в ряде зарубежных АС Tehnics достигает 70 кГц, а в последних разработках фирмы "Sony" – 100 кГц. Реже указывают такие параметры АЧХ, как ее неравномерность и спад на краях диапазона.

Номинальное электрическое сопротивление $R_{ном}$ - активное сопротивление, которым можно заменить АС при определении подводимой к ней электрической мощности. Величина номинального электрического сопротивления обычно определяется минимальным значением модуля полного электрического сопротивления АС в диапазоне частот выше частоты основного резонанса и представляет отношение напряжения на входе громкоговорителя к току, протекающему в нем. Редко указывают минимальное и максимальное отклонения входного сопротивления. В полосе воспроизводимых частот входное сопротивление громкоговорителя в зависимости от акустического оформления, количества полос и добротности головок может иметь от одного до трех всплесков сопротивления до 40 Ом и более (в отдельных случаях до 100 Ом). Отсюда и неприятный момент, с которым сталкиваются аудиолюбители, когда "западают" на лампу - это чувствительность усилителя к капризам импеданса акустики.

Часто вне поля зрения оказывается характеристика направленности АС (Directivity, radiation patern), а ведь именно от нее во многом зависит передача пространственной атмосферы. При узкой диаграмме направленности звук сильно "привязан" к АС. Характеристика направленности АС–АЧХ по звуковому давлению, измеренная под углами до ±60° (±90°) в горизонтальной плоскости и до ±5–10° в вертикальной плоскости.

Не всегда указывают и коэффициент нелинейных искажений (Distortion, Total Harmonic, T.H.D), а также интермодуляционных.

Гармонические искажения АС определяются суммарным характеристическим коэффициентом гармоник на заданной частоте f_i или в полосе частот по формуле:

$$K_г' = K_г\, p_i / p,$$

где $K_г$ - полный коэффициент гармонических искажений; p_i - давление, развиваемое АС на частоте f_i, Па; p - среднее звуковое давление, развиваемое АС в заданном диапазоне частот, Па.

Не менее важное влияние на качество звучания оказывают переходные характеристики и групповое время задержки (ГВЗ), которое характеризует наклон фазовой кривой: $t = \Delta\varphi/360\Delta f$. Чем прямее кривая, тем стабильнее ГВЗ во всем диапазоне частот.

Преобразование одного вида энергии в другой, в частности, электрической в акустическую, практически не происходит без искажений. Основными видами искажений являются: амплитудно-частотные (АЧИ), фазочастотные (ФЧИ), нелинейные (НИ), интермодуляционные (ИИ) и переходные искажения (ПИ). Первые два вида искажений относят к линейным.

Принято считать, что качество звучания громкоговорителя почти целиком определяется его АЧХ по звуковому давлению, ее неравномерностью в диапазоне воспроизводимых частот и коэффициентом гармоник.

Во-первых, АЧХ снимается по оси громкоговорителя и не несет информации о направленности излучения, а ведь именно направленность излучения во многом отвечает за объемность и целостность звукового образа.

Во-вторых, одной цифрой невозможно оценить характер поведения нелинейных искажений во всем диапазоне частот и во всем динамическом диапазоне.

В третьих, основные искажения проявляются не на стационарном синусоидальном сигнале, а на сложном, где в большей степени проявляются переходные характеристики АС.

Более полную информацию об акустике дают объемные трехмерные графики следующих характеристик:

частотно-угловая, где по оси X отражена частота, Гц; по оси Y - звуковое давление, дБ; по оси Z - угол от 0 до ±90° от оси громкоговорителя;

частотно-переходная, где по оси X отражена частота, Гц; по оси Y - амплитуда призвука, дБ; по оси Z - длительность призвука от 0 до 4 мс;

зависимость нелинейных искажений от частоты и уровня подводимой мощности, где по оси X отражена частота, Гц; по оси Y – коэффициент гармоник, %; по оси Z - мощность. Но даже такой график нелинейных искажений не дает полную картину, так как не несет информацию о спектре излучаемых гармоник на каждой частоте в отдельности.

Остановимся более подробно на основных видах искажений и их причинах.



Амплитудно-частотные искажения (АЧИ)

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) звукового давления - графическая или численная зависимость звукового давления от частоты, развиваемого АС в точке свободного поля, находящегося на определенном расстоянии (как правило, 1 м) от рабочего центра, при постоянном напряжении на зажимах громкоговорителя.

Диапазон воспроизводимых частот - диапазон, в пределах которого частотная характеристика звукового давления АС не выходит за пределы заданного поля допусков (−10 дБ снизу и −6 дБ сверху).

Неравномерность частотной характеристики звукового давления – разность максимального и минимального значений уровней звукового давления в дБ (отношение максимального звукового давления к минимальному). Неравномерность в полосе от $f_н$ до $1,5f_н$ – не более 10 дБ и от $0,66f_в$ до $f_в$ – не более 6 дБ, в остальной части - не более 2 дБ. Пики и провалы частотной характеристики уже 1/8 октавы не учитываются.

АЧИ - хорошо видны на АЧХ громкоговорителя. Основные причины – частотные зависимости сопротивления излучения и механических сопротивлений элементов и их комбинаций, а также зависимость от частоты электрического входного сопротивления преобразователя. АЧХ головки в "открытом" оформлении спадает в области НЧ с крутизной 6 дБ/окт, что эквивалентно фильтру первого порядка.

Слух наиболее сильно реагирует на неравномерность АЧХ в области 1–4 кГц (область наибольшей чувствительности). По утверждению "слухачей", дисбаланс от средних частот к высоким, превышающий 1 дБ как в пользу высоких, так и в пользу средних частот, хорошо заметен на слух [13]. Психофизиологические исследования влияния направленности на субъективное восприятие показали, что АС, имеющие "хорошую" осевую АЧХ (т.е. с минимальной неравномерностью), но "плохую" характеристику направленности (т.е. узкую, с резкими изменениями ширины при изменении частоты), звучат жестко, утомительно, так как стереообраз смещается с изменением спектрального состава сигнала.

Локальные понижения чувствительности (протяженностью меньше половины октавы) редко замечаются слухом при воспроизведении музыкальных фрагментов. Узкие же подъемы АЧХ приводят к ощущению призвука на данной частоте и классифицируются как окрашивание. Хорошо выделяется слухом даже незначительная разность средних чувствительностей в широких частотных диапазонах, таких, например, как области средних и высоких частот. Такой дисбаланс дает ощущение измененного калорита.

Подъем характеристики на низких частотах, особенно если он сопряжен с лишней добротностью НЧ головки (после прекращения электрического сигнала диффузор продолжает какое-то время колебаться на своей резонансной частоте), повышает относительную роль басов в спектре акустического сигнала, усугубляя их маскирующее действие на средние частоты. Следует отметить, что воспроизведение звуков нижних частот сильно зависит от акустического оформления.

Использование активного сабвуфера позволяет сделать бас глубже и мощнее и разгрузить усилители фронтальных АС, что делает звук отчетливее и динамичнее.

АЧХ АС в значительной степени зависит от удачного сопряжения частотных поддиапазонов (бас-середина-верх) с помощью кроссовера: правильность расчета фильтров, сопряжения полос; выравнивание головок по звуковому давлению с помощью аттенюаторов, трансформаторов или автотрансформаторов. Несовершенство динамиков может быть усугублено акустическим оформлением: слабая заглушенность внутреннего объема, высокая изгибная податливость стенок, неправильная настройка фазоинвертора и т.п.

Основные причины этого вида искажений: частотные зависимости сопротивления излучения и механических сопротивлений элементов преобразователей и их комбинаций, а также зависимость от частоты электрического входного сопротивления АС.

Сила взаимодействия переменного тока, протекающего по звуковой катушке, и магнитного поля приводит в осевое колебательное движение катушку и жестко соединенный с нею диффузор. Количественно эта сила (в Ньютонах) равна:

$$F = BlI,$$

где B - магнитная индукция в кольцевом зазоре, Тл; l - длина проводника звуковой катушки, м; I - сила тока, А.

Как видно из формулы, эта сила пропорциональна току в катушке. А поскольку импеданс громкоговорителя носит индуктивный характер, ток в катушке на фронтах импульсов и обертонов при работе АС от УМЗЧ с выходом по напряжению не повторяет подводимое к головке напряжение (чего не скажешь о ламповых усилителях, работающих с высоким выходным сопротивлением, т.е. по существу с выходом по току). Отсюда какой бы широкополосный усилитель не был, возникает потребность в компенсации тока на фронтах сигнала с помощью регуляторов тембра, что в свою очередь неизбежно ведет к дополнительным фазовым искажениям и нарушению тонального баланса. Обработка же сигнала с помощью гираторных эквалайзеров приводит к распушенному звучанию, наподобие подвозбуда.

Следует иметь в виду, что входное сопротивление многополосной АС имеет как минимум 2-3 подъема до 20...50 Ом и более. Очевидно, что и падение напряжения на АС при работе от источника с высоким выходным сопротивлением будет повторять характер входного сопротивления и приводить к соответствующему изменению АЧХ воспроизведения. В этом и заключается одна из причин различного звучания ламповых и транзисторных усилителей.

Высокая стабильность входного импеданса АС позволяет ей хорошо работать с любым качественным как ламповым, так и транзисторным усилителем.

АЧХ громкоговорителей снимают в условиях свободного поля с расстояния 1 м при подаче синусоидального сигнала напряжением 2 В (Um = 2,83 В).

Фазочастотные искажения

ФЧИ проявляются в сдвиге фазы между подводимым электрическим напряжением и развиваемым преобразователем звуковым давлением. Наибольшая чувствительность к фазовому сдвигу в звуковом сигнале обнаруживается в полосе частот 200-1600 Гц (т.е. в области наибольшей чувствительности к направленности звука) и составляет 10-15° (порог) - отклонение в диапазоне 0,5-1 октавы от общего наклона ФЧХ.

Основными причинами ФЧИ в АС являются сложный диспергирующий характер колебательных процессов в подвижных системах динамических головок (на частоте основного резонанса НЧ головки опережение по фазе составляет 90°, а уже к частотам 400-700 Гц, в зависимости от конструктивных особенностей конкретной головки, запаздывание достигает 90°), частотно-зависимые фазовые сдвиги в разделительных фильтрах кроссоверов, а также фазовые сдвиги из-за пространственного расположения динамических головок в корпусе АС. О фазочастотной характеристике косвенно можно судить по зависимости модуля входного сопротивления от частоты. Чем меньше отклонения сопротивления от номинального, тем меньше и дополнительные фазовые сдвиги.

Поскольку любой кроссовер является комбинацией "реактивных" элементов (конденсаторов и катушек индуктивности), он неизбежно приводит к смещению фазы электрического колебания, т.е. вносит фазовые искажения еще до прихода сигнала на динамики АС. Поэтому важно не только иметь ровную АЧХ, но и линейную фазочастотную характеристику (ФЧХ) фильтра. Наиболее линейную ФЧХ имеют фильтры первого порядка. Однако их применение ограничено несовершенством головок (недостаточным запасом по частоте относительно частоты раздела). Конденсаторы лучше использовать полипропиленовые с малыми диэлектрическими потерями, а индуктивности мотать проводом плоского сечения - меньше межвитковая паразитная емкость. При этом параметры фильтра будут максимально близки к расчетным.

Не следует забывать и о том, что расчетные фазочастотные характеристики кроссовера обеспечиваются при нулевом выходном сопротивлении усилителя. От этого сопротивления зависят и фазовые характеристики головок громкоговорителя. На низших частотах в ламповых усилителях из-за разделительных конденсаторов и трансформатора происходит дифференцирование сигнала, а на высоких – фазовращение, что приводит к задержке сигналов. Вот еще одна из причин в различии звучания ламповых и транзисторных УМЗЧ.

Однако куда более серьезные искажения сигнала обусловлены нелинейностью электродинамического преобразователя - динамической головки (до 5 % и более нелинейные искажения [2] и до 25 % интермодуляционные [7]) и его взаимодействием с акустикой помещения.

Нелинейные искажения

Нелинейные искажения проявляются в том, что в излучаемом звуке появляются частоты, кратные подводимой частоте (гармоники) или в целое число меньше (унтертоны или

субгармоники). Основная причина - смещение, скорость и ускорение диффузора не пропорциональны приложенным силам. Заметность гармонических составляющих существенно зависит от их порядка. Заметность гармонических искажений третьего порядка примерно вдвое выше чем второго, а пятого и других нечетных порядков - в 6...10 раз. Частотная область максимальной чувствительности находится в пределах 1...2 кГц. Гармонические составляющие играют огромную роль в спектре звука любого инструмента и во многом определяют особенность его звучания. Влияет также и скорость нарастания и спада фронтов сигнала и его гармоник. Одна и та же нота, сыгранная на скрипке, звучит совершенно по-разному при воспроизведении в прямом и обратном направлениях.

Нелинейные искажения подразделяются:

гармонические низших порядков (второго, третьего);

субгармонические и комбинационные субгармонические;

гармонические высших порядков;

интермодуляционные и частотно-модулированнные (эффект Доплера).

Гармонические искажения второго и третьего порядков преимущественно зависят от технологии изготовления и конструкции гофрированных подвесов и шайб.

Субгаромонические искажения возникают в основном из-за "потери динамической устойчивости" диафрагмы, что приводит к появлению изгибных колебаний с частотой f_s/n, проявляющихся как "призвук" или боковых полос вокруг основной частоты и субгармонических составляющих, проявляющихся на слух как "дребезг". Повышенные нелинейные (гармонические) искажения могут косвенно отражаться на качестве самых разных аспектов звукового изображения: изменение тембров инструментов, снижение прозрачности, ухудшение локализации и т.д.

Даже незначительные изменения гармонических составляющих (амплитуды, частоты, фазы) спектра могут регистрироваться, как неясные искажения тембра.

Основные меры борьбы: сдвиг спектра в ультразвуковую область повышением жесткости диафрагмы, различные меры демпфирования в подвесах и диффузорах. С целью симметрирования распределения индукции в зазоре в современных головках используют специальные конструкции кернов и фланцев, в НЧ головках – высоту намотки, в 2...3 раза превышающую высоту зазора. Для уменьшения искажений в виде второй гармоники, обусловленной силой притяжения между катушкой и магнитной системой, применяют индуктивно связанные с катушкой короткозамкнутые витки (обычно медные колпачки толщиной 0,2...0,3 мм по всей длине керна) или слоистые полюсные вставки из магнито-мягкого материала типа Fe-Ni и др. Одним из источников нелинейных искажений может служить нелинейная упругость замкнутого объема воздуха в подколпачковом пространстве. Поэтому ряд головок имеет отверстие в керне.

Основная причина интермодуляционных искажений - нелинейность упругих характеристик подвижных систем. Меры борьбы - повышение эффективности их демпфирования. Особую роль играют искажения взаимной модуляции, неприятной спецификой которых является возникновение в спектре сигнала компонент с частотой ниже и выше частоты модулирующего колебания (равных сумме и разности подводимых частот). Поэтому при равенстве энергий гармонических и интермодуляционных искажений, последние оказываются заметнее.

Основные меры борьбы с ЧМ искажениями - использование головок в ограниченном диапазоне частот, снижение амплитуд смещения на частоте резонанса (для НЧ головок с помощью фильтра ВЧ второго порядка, для ВЧ головок с использованием режекторного фильтра), применение СЧ и ВЧ головок в изолированных корпусах.

Переходные искажения (ПИ)

Реальный звуковой сигнал носит импульсный характер, т.е. представляет собой непрерывный переходной процесс. Хорошая акустическая система должна иметь такие переходные характеристики, которые обеспечивали бы ее способность точно преобразовывать электрический импульс в звуковой, т.е. сохранять форму и продолжительность импульса.

Переходные искажения проявляются в том, что при подведении к преобразователю напряжения развиваемое им звуковое давление не сразу достигает определенного значения, а нарастает постепенно и не сразу спадает до нуля при выключении подводимого напряжения. Причина ПИ - инерция и упругость элементов преобразователей. Свободная составляющая колебаний подвижной системы головок неизбежно порождает призвук. Заметность этого призвука зависит от его продолжительности – временного интервала, в течение которого амплитуда свободной составляющей колебания уменьшается в 20 раз. Для СЧ головок продолжительность призвука не должна быть более 0,2 мс, для НЧ головок - не более 5 мс.

Эффект Хааса (Haas). В случае прихода к ушам двух одинаковых звуковых сигналов с временным интервалом между ними в 5-40 мс слух воспринимает их как один сигнал, при интервале более 40-50 мс (это значение колеблется у разных авторов от 30 до 300 мс) – раздельно.

Переходные характеристики АС зависят от степени электромеханического демпфирования подвижной системы динамических головок. Демпфирование подразделяют на несколько видов: электрическое, механическое, акустическое. Механическое демпфирование обеспечивается за счет трения в подвижной системе. Акустическое демпфирование выполняют заполнением пространства вблизи головки звукопоглощающим материалом - эффективно действует от самых низких звуковых частот до 4-5 кГц. Однако наибольший вклад в демпфирование вносит выходное сопротивление усилителя, особенно транзисторного. Чем меньше выходное сопротивление, тем больше наведенный в катушке ток, а соответственно и тормозящая сила. Это в значительной степени и определяет разность звучания одной и той же АС с различными усилителями.

Каждый электрический импульс звуковой фонограммы выводит диффузор динамической головки из положения равновесия, чем вызывает его дополнительные затухающие колебания на частоте механического резонанса. Следовательно, преобразование электрического сигнала в акустический сопровождается специфическими искажениями изза наложения на звуковую фонограмму собственных колебаний диффузора. При колебаниях диффузора в механически связанной с ним звуковой катушке наводится ЭДС, мгновенное значение которой (в вольтах)

$e = Blv$,

где B - индукция в зазоре магнитной системы головки, Тл; l - длина провода звуковой катушки, м; v - мгновенная скорость звуковой катушки головки, м/с.

Так как контур замкнут, то в нем наводится ток, мгновенное значение которого (в амперах)

$i = e/(R_к + R_{вых}) = Blv/(R_к + R_{вых})$,

где $R_к$ - сопротивление звуковой катушки, Ом; $R_{вых}$ - выходное сопротивление усилителя, Ом.

Так как мгновенное значение тормозящей силы пропорционально мгновенному значению наведенного тока ($F = Bli$), то для быстрого успокоения диффузора головки выгодно иметь малое выходное сопротивление усилителя.

В отличие от НЧ головок, у которых частота резонанса находится внутри воспроизводимого ими диапазона частот, резонансные частоты СЧ и ВЧ головок, как правило, лежат ниже воспроизводимого диапазона, и чем ниже, тем лучше. Поэтому при снятии АЧХ громкоговорителя по звуковому давлению (т.е. при плавном изменении частоты сигнала и постоянном его уровне) резонансные свойства СЧ и ВЧ головок никак не проявляются и на результирующей АЧХ не отражаются. Реальный звуковой сигнал носит импульсный характер с широким динамическим диапазоном. Поэтому при резком уменьшении сигнала возникают условия для продолжения колебаний на частоте механического резонанса. Таким образом, резонансные свойства СЧ и ВЧ головок, в зависимости от схемы фильтра кроссовера и удаления от частоты раздела, могут существенно влиять на качество звуковоспроизведения. Переходные искажения, обусловленные высокой добротностью подвижной системы головки на частоте основного резонанса, особенно заметны на слух на средних частотах. Они придают звучанию металлический оттенок, лишают его прозрачности.

В СЧ и ВЧ головках эффективны следующие меры снижения ПИ:

увеличение демпфирования в диффузорах (вибропоглощающие покрытия, пропитки, спецматериалы и т.п.);

увеличение жесткости диффузора правильным выбором формы образующей и распределением толщины диафрагмы.

(Продолжение следует)

Литература

11. Салтыков О., Сырицо А. Звуковоспроизводящий комплекс. Громкоговоритель//Радио.–1979.–№7.–С.28–32.

12. Попов П., Шоров В. Повышение качества звучания громкоговорителей//Радио.–1983.–№6.–С.50–53.

13. Дмитрокопуло Д. Разделение труда//Stereo & Video.–1999.–№4. –С.88–91.

Электронная ударная установка

Описанное устройство служит для имитации ударных инструментов и способно генерировать нетрадиционные звуки. Оно может быть укомплектовано "тарелками" и "хетом" и используется как самостоятельный инструмент либо как электронное дополнение к традиционной ударной установке.

По материалам журнала "Amaterske Radio (№2, 1987, с.50)

Общая конфигурация электронной ударной установки показана на **рис.1**. Шестигранный барабан является чувствительным элементом, генерирующим при ударе по нему электрический импульс. Далее этот импульс усиливается и обрабатывается в последующем блоке. Для этого служит моностабильный инвертирующий каскад, который быстро возвращается в исходное состояние. Поскольку в данном устройстве используются четыре датчика сигнала, таких входных блоков четыре.

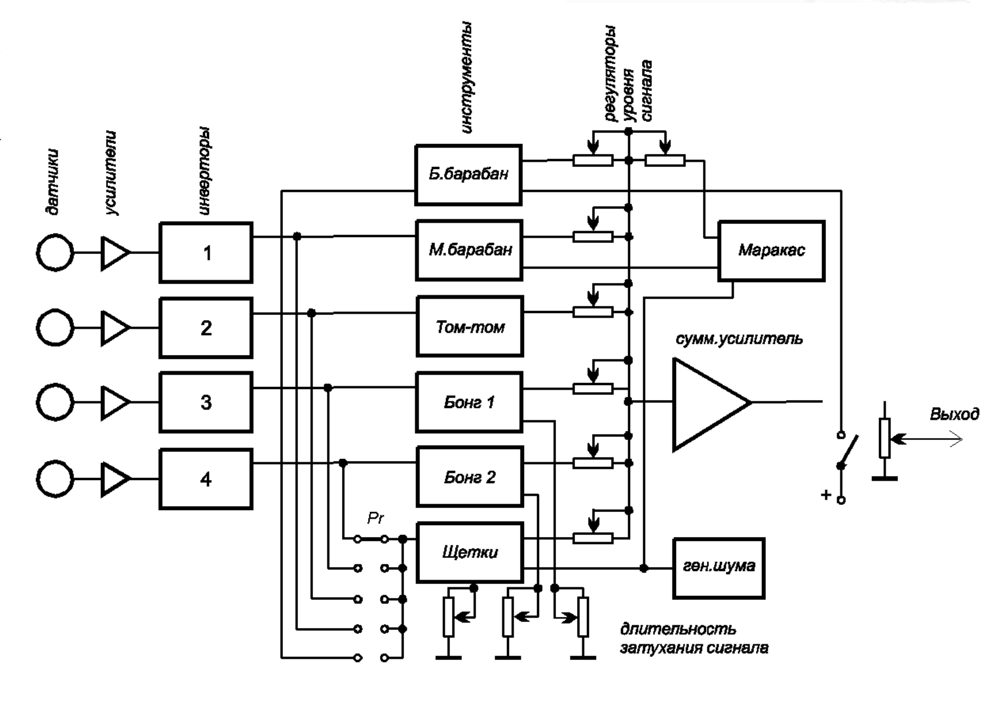


рис. 1

Для воспроизведения звука барабанов в блоке обработки применяют пять резонансных генераторов. Звуки "щеток" и "маракасов" имитируются с помощью генератора шума. Звучание колокольчиков устройство не воспроизводит. В нем предусмотрена возможность микширования и индивидуальной настройки уровня громкости сигналов по каждому каналу. Формирователь "маракаса" связан с малым барабаном и имитирует его струнный призвук. "Щетки" не имеют собственного источника сигнала, их включают с помощью пятипозиционного переключателя по окончании звучания одного из основных инструментов. Как самостоятельный инструмент, они могут работать в том случае, если выключен какой-нибудь ненужный барабан. Особенностью "бонгов" является то, что при дальнейшем затягивании сигнала они генерируют характерный "вытягивающий" звук, хорошо известный по импортным устройствам. В устройстве предусмотрена независимая регулировка уровня выходного сигнала каждого барабана.

Все сформированные сигналы складываются в суммирующем усилителе, собранном на интегральной микросхеме. Усиление мощности осуществляется внешним усилителем.

Существенным ограничением устройства является тот факт, что уровень выходного сигнала не зависит от силы удара по барабану. Этот недостаток в конструкции компенсируется хотя бы отчасти режимом выходного каскада, где уровень выходного импульса до известной степени зависит от входного. Надеемся, что хороший ударник справится с этой проблемой. Можно, например, у какого-то барабана выставить больший по отношению к остальным уровень сигнала или же регулировать звук потенциометром, размещенным в удобном месте. Его можно установить на педали басового барабана.

рис. 2

Схема датчика сигнала, усилителя и инвертирующего каскада показана на **рис.2**. В качестве источника входного импульса используют громкоговоритель в функции микрофона. Он подключен к

эмиттеру T1, работающему в режиме усилителя с общей базой. Преимущество использования громкоговорителя в качестве датчика сигнала состоит в том, что он менее чувствителен к посторонним звукам и сотрясениям. Подойдет любой громкоговоритель Ø16...20 см, желательно небольшой массы (с небольшим магнитом), с сопротивлением звуковой катушки 4 Ом. В данной конструкции использовались эллиптические динамики фирмы "Unitra" размером 13x18 см. Сигнал с датчика поступает на эмиттер транзистора T1 через потенциометр R4, которым устанавливают чувствительность каскада.

Общий вид узла звукоснимателя показан на **рис.3**. Корпус изготовлен из фанеры толщиной 8 мм, склеенной эпоксидным клеем. В нижней части он снабжен двумя кронштейнами с фланцами. Кронштейнами корпус барабана крепится на несущей трубке диаметром 18 мм, являющейся частью стойки. Стойка конструктивно должна быть максимально жесткой, чтобы сотрясения не передавались с одного барабана на другой.

Для того чтобы датчик хорошо реагировал на быстрые и резкие удары без нежелательной задержки, мембрана его должна быть хорошо демпфирована. Собственно мембрана состоит из двух слоев. Первый слой - резина толщиной 2 мм, второй (демпфирующий) - из картона толщиной 1,3 мм. По всему периметру мембраны надета упругая, продольно разрезанная трубка (резиновый шланг) диаметром 12 мм. Узел мембраны плотно закреплен на корпусе барабана декоративной рамкой. Весь корпус покрыт черным матовым лаком. Детали мембраны в сборе показаны на **рис.4**.

От удара палочкой по мембране в датчике появляется сигнал сложного спектра неопределенной длительности. Чтобы выделить необходимый импульс, применен моностабильный инвертирующий каскад (одновибратор). Транзистор T2 (рис.2) вначале заперт, а T3 открыт. При уров-

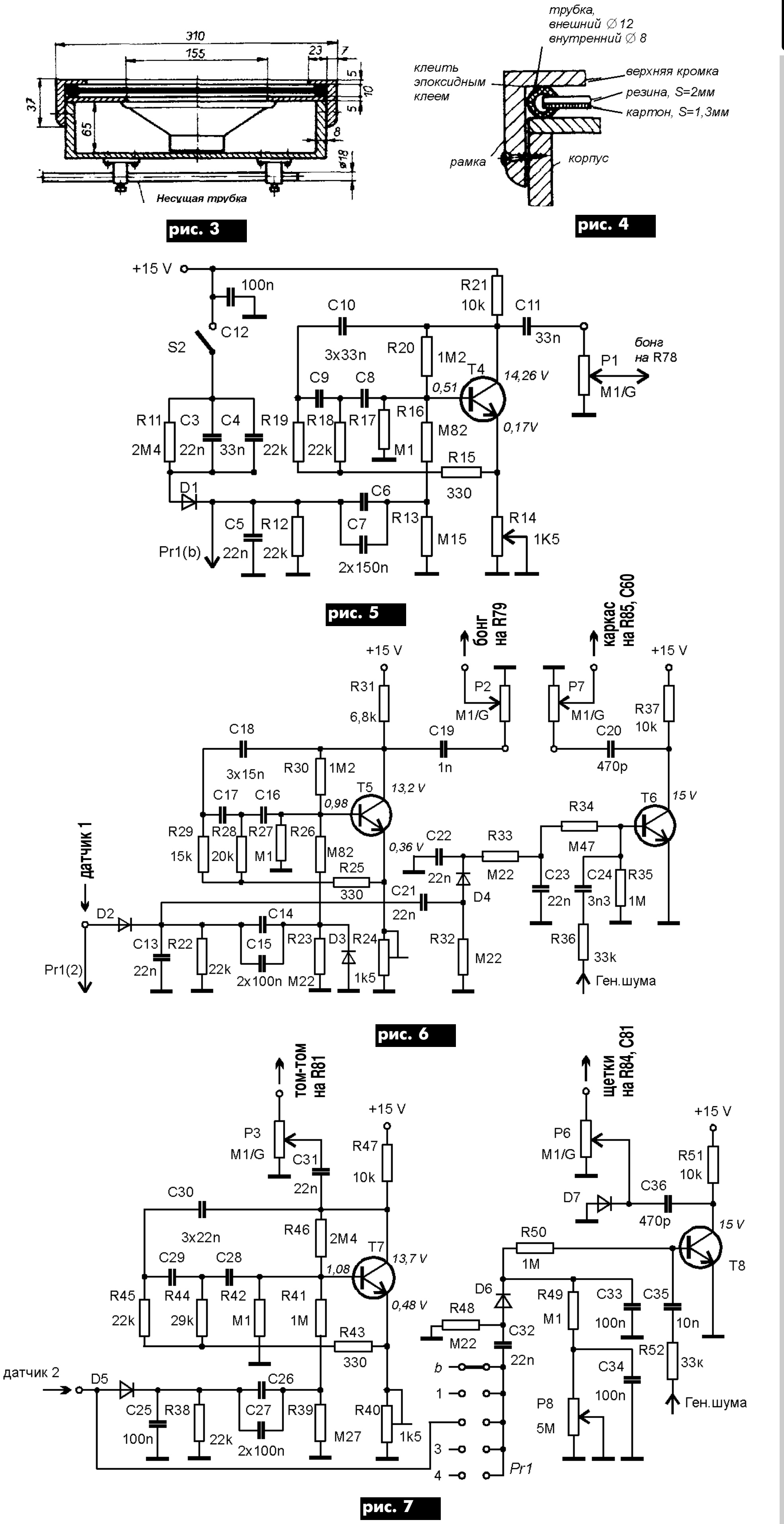


рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

рис. 7



не сигнала на базе Т2 свыше 1,3 В Т2 откроется, а Т3 закроется (это означает, что датчик реагирует на очень слабые звуки). Параметры выходного каскада подбирают так, чтобы в зависимости от силы удара амплитуда выходного импульса изменялась от 6 до 15 В, благодаря чему можно частично управлять характером звука. Имитация реальных звуков условна, однако в точном воспроизведении классических тембров барабанов нет необходимости.

Процедура настройки довольно проста. Большой барабан включается контактом S2 (**рис.5**), установленным вместе с внешним регулятором уровня сигнала прямо на педали. От него положительный импульс поступает на цепь С3, С4 и D1, а также на контур С5, R12, С6, R13, определяющий крутизну срабатывания, продолжительность звучания и затухание. Далее ослабленный импульс поступает через R16 на базу Т4. Резонансный контур с тройной RC-цепочкой изменяет характер звука и определяет настройку.

Барабаны настраивают с помощью тональных генераторов и осциллографа (частотомера), которым контролируют работу блока. Вместо постоянного резистора R10 в схему впаивают подстроечный сопротивлением 47 кОм. После установки частоты 98 Гц измеряют полученное сопротивление и заменяют его постоянным резистором. Те, у кого есть опыт настройки инструментов, может с достаточной точностью настроить частоту на слух с помощью фортепиано, на ноту *соль* большой октавы. К звуку большого барабана можно добавить и звук "щеток" (переключателем Pr1) с произвольно долгим затуханием сигнала.

Схема малого барабана показана на **рис.6**. После удара по мембране датчика полученный импульс поступает с Т3 (рис.2) на диод D2. Схема тождественна схеме большого барабана. Настраивают частоту резонансной цепи на 196 Гц. При настройке на слух сравнивают с тоном *соль* первой октавы.

Каскад на Т6 известен как "хворост", "маракас" или "snare". Выходной сигнал с Р7 может быть или чистым, или смешанным с выходом Р2 как "snare-drum".

При такой настройке подают на базу Т6 шумовой сигнал. Для формирования необходимой огибающей выходного сигнала служат резисторы R32, R33 и конденсаторы С21 и С22, которые одновременно ограничивают переходные процессы. Для тран-

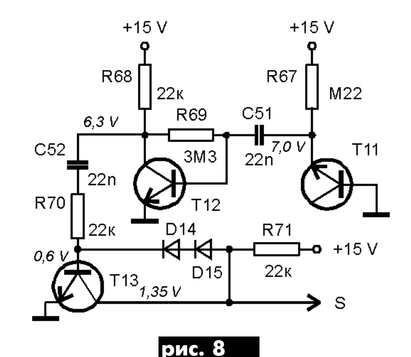


рис. 8

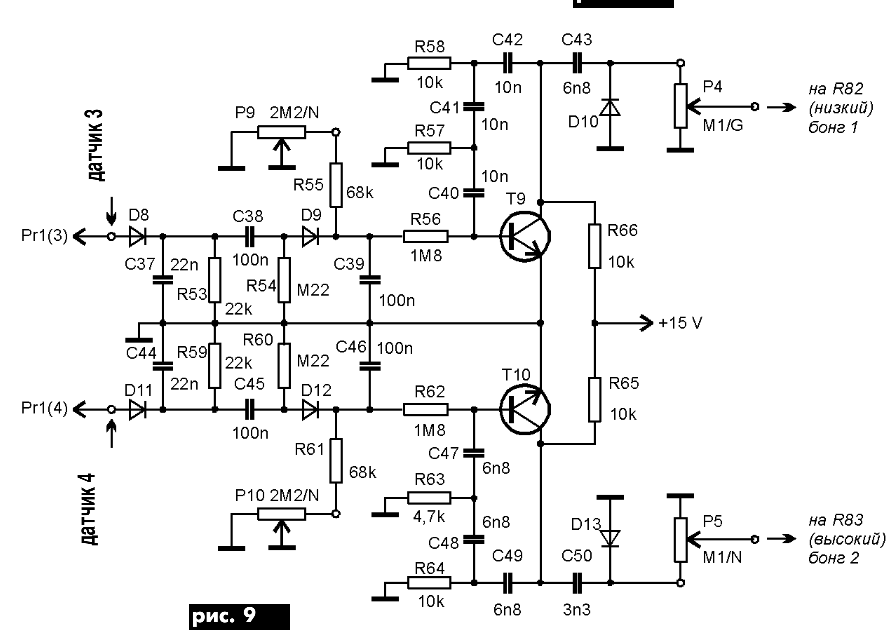


рис. 9

зисторов Т6, Т3, Т9 и Т10 большое значение имеет параметр h_{21}. Для Т4, Т5 и Т7 желательно, чтобы резонансный контур работал при среднем положении движка потенциометра (R14, R24 и R40). Если это не удается, то необходимо изменить номиналы резисторов R20, R30 и R46 (в пределах 1, 2... 2, 4 МОм).

Звук "том-тома" генерируется схемой на транзисторе Т7 (**рис.7**). Сигнал вырабатывается вторым звукоснимателем и одновибратором и подается на диод D5. Устройство удерживается в закрытом состоянии на пороге открывания с помощью опорного потенциометра R40 и резистора R43. Выходной сигнал снимается с конденсатора С31 и Р3. Конденсатор С31 определяет характер настройки, его емкостью можно корректировать полосу пропускания. Как в случае с большим барабаном, к звуку "том-тома" можно примешивать звук "щеток" через Pr1.

Тон-генератор настраивают на частоту 147 Гц или же на слух (нота *ре* малой октавы).

Каскад на транзисторе Т8 имитирует звук "щеток". Потенциометром можно менять некоторые его параметры. Можно подключить их к какому-нибудь барабану так, что они будут звучать или одновременно, или самостоятельно в качестве отдельного инструмента. В этом случае регулятор уровня выходного сигнала используемого барабана должен находиться в нижнем (по схеме) положении. Выходной сигнал выпрямлен и ограничен диодом D7. Сигнал шума поступает с генератора (**рис.8**) через С35 и резистор R52. Источником шума является транзистор Т11. Его нужно подобрать так, чтобы сигнал шума не содержал тресков и прерываний. Транзисторы Т12 и Т13 усиливают и одновременно ограничивают влияние компонентов, проявляющихся как хруст, треск, шум выстрела.

Звуки низкого и высокого "бонга" (**рис.9**) подобны классическому звучанию даже при закороченных Р9, Р10. Эти двойные потенциометры немного сокращают или затягивают длительность звучания обоих барабанов. Каждый из них имеет собственный входной каскад на D8 и D11. В резонансных цепях выделяется тональный сигнал входной частоты. Выделенный сигнал поступает через R56 (R62) на Т9 (Т10). Его нестабилизированная рабочая частота снижается к концу звучания (похоже на плавающий звук). Сигнал выпрямляется и ограничивается на коллекторе Т9 (Т10) конденсатором С43 (С50) и диодом D10 (D13). Звук бонгов изысканный и напоминает эффект современных ударных. Оба барабана настраивают на квинту так, чтобы низкий был на частоте 294 Гц, а высокий на 392 Гц. На слух это *ре* и *соль* первой октавы.

(Продолжение следует)

Простий магнітофон

О. В. Тимошенко, Чернігівська обл.

Магнітофон має досить просту конструкцію і повністю складений на поширених деталях. Схема магнітофона наведена на **рис.1**. Попередній підсилювач побудовано на транзисторах VT1 і VT2 [1]. Транзистори мають значний коефіцієнт підсилення і малий рівень шумів (останній показник дуже важливий). Зміщення транзисторів задають резистори R1 і R4. Конденсатор C1 разом зі звукознімальною головкою BS1 утворює коливальний контур, настроєний на частоту 12500 Гц (для плівки з робочим шаром Fe_2O_3) або на частоту 14000 Гц (для плівки з робочим шаром CrO_2). Цей конденсатор підбирають під конкретну головку.

Розв'язуючі фільтри C3R3 і C5R6 запобігають самозбудженню підсилювача. Ланцюжок C7C8R8 зменшує рівень фону від роботи двигуна. Підсилювач потужності виконано на транзисторах VT3, VT4, VT5 і VT6 по двохтактній схемі. Підсилювач має вихідну потужність 0,5 Вт. Стабілізатор обертів двигуна (СОД) в імпортних мікроелектродвигунах найчастіше встановлено прямо у корпусі двигуна. Якщо ж використовують вітчизняний електродвигун, то можна взяти готовий СОД на мікросхемі КР198НТ1Б.

Блок живлення магнітофона звичайний, без стабілізації. Він спаяний на трансформаторі T1 і діодному містку VD1-VD4. Конденсатор C11 згладжує пульсації перемінного струму. Вимикач живлення S1 суміщений з регулятором звуку R7. Вимикач увімкнений у коло постійного струму для того, щоб не було наводок фону на вхід підсилювача.

Контакти S2 розміщені прямо на стрічкопротяжному механізмі (СПМ). Вони замикаються при перемотуванні і в режимі відтворення. Дуже цікаво увімкнено світлодіод VD6. Коли контакти S2 розімкнені, тобто двигун вимкнений, він світить блякло, а коли вони з'єднані (двигун працює) - яскраво.

Деталі. Транзистори VT1 і VT2 можна взяти типу КТ3102Е(В,Г,Д) з коефіцієнтом підсилення не менше 400; транзистори VT3 і VT4 типу КТ315, КТ3102 з будь-яким індексом. У вихідному каскаді можна використати такі пари: МП38 і МП39, КТ503 і КТ502, ГТ404 і ГТ402, КТ815 і КТ814. Радіаторів вони не потребують.

СОД готовий заводський. За його відсутності можна спаяти саморобний за схемою на **рис.2** [1,2]. Транзистор VT2 будь-який типу КТ з відповідною структурою і з коефіцієнтом підсилення не менше 200. VT1 типу КТ816, КТ814. Резистором R3 регулюють частоту обертів двигуна.

Налагодження магнітофон майже не потребує. Треба тільки виставити швидкість руху плівки (4,76 см/с) і відрегулювати головку. Також обов'язково треба підібрати конденсатор C1 (рис.1) під конкретну головку. Як це робити, детально описано в [1]. У разі нестабільної роботи необхідно підібрати опори резисторів R1, R4, R11 і R13. Напруга в точці з'єднання емітерів транзисторів VT5, VT6 повинна дорівнювати половині напруги живлення (точніше її підбирають резистором R11).

Підсилювач магнітофона має невелику вихідну потужність. Збільшити її можна використанням іншого підсилювача з більшою вихідною потужністю. Наприклад, такий підсилювач можна виготовити на досить поширеній мікросхемі TDA2003 (вітчизняний аналог - К174УН14). Його схема показана на **рис.3**. Підсилювач має непогані характеристики і дає на виході потужність 4-6 Вт. Схема не має особливостей. При самозбудженні мікросхеми додають коло $C_{дод}$ $R_{дод}$ ($C_{дод}$ =39 пФ, $R_{дод}$ =43 Ом). Діоди VD1-VD4 при використанні цього підсилювача замінюють на більш потужні КД202, а трансформатор T1 беруть потужністю не менше 15 Вт (наприклад, ТВК-110).

Магнітофон монтують в будь-якому підходящому корпусі.

Магнітофон можна виконати і в автомобільному варіанті. Тоді його можна живити від бортової мережі. Трансформатор і випрямляч виключають зі схеми, а сам магнітофон живлять через фільтр, схема якого наведена на **рис.4** [2]. Діод VD1 оберігає магнітофон від переполюсовки. Дроселі L1 і L2 намотані дротом з діаметром, не меншим 0,6-0,8 мм.

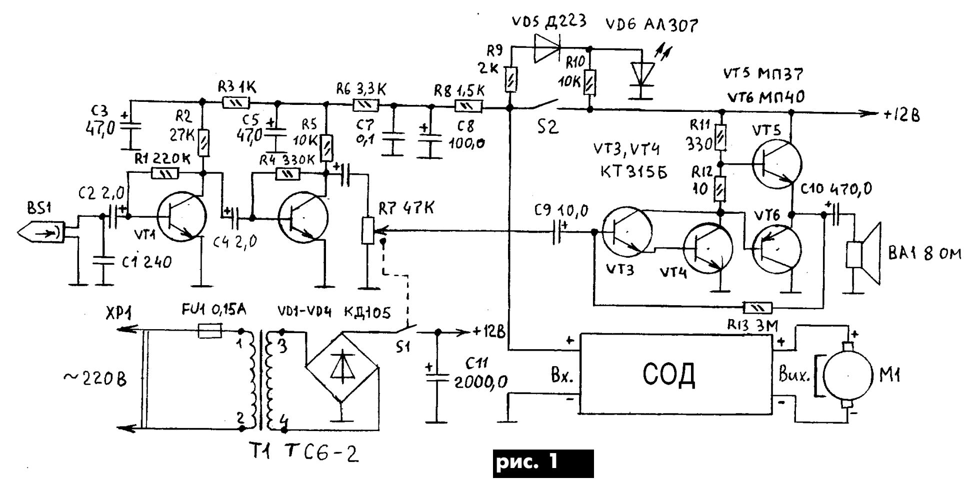


рис. 1

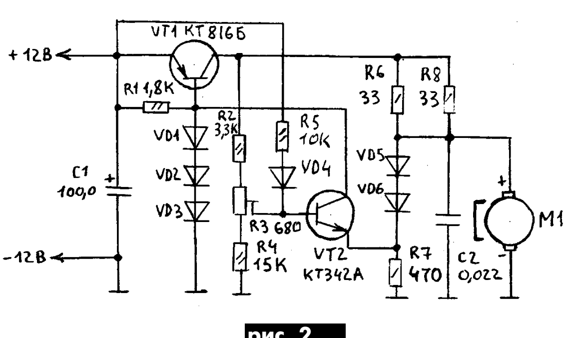


рис. 2

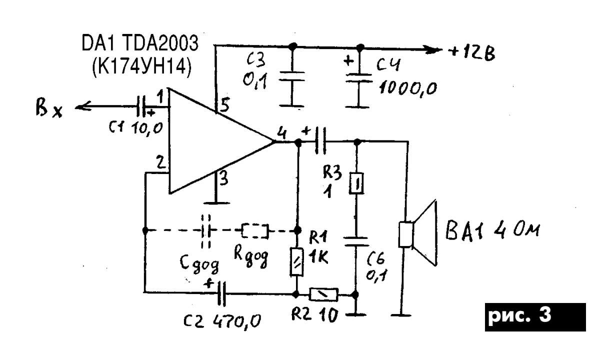


рис. 3

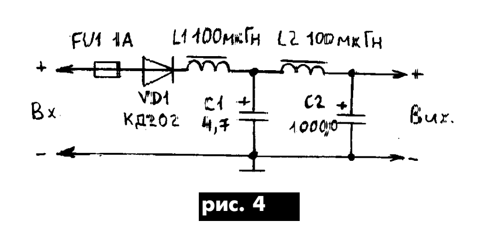


рис. 4

Література

1. Елкин С. А. Восстановление кассетных магнитофонных проигрывателей//Радіоаматор.-2000.-№7.С.3-4.
2. Справочник. Радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны.-К.:Техніка, 1988.
3. Риштун А.Є. Ремонт ПЗЧ// Радіоаматор. -1999.-№4.-С.15.
4. Риштун А.Є. Ремонт магнітофона "International"//Радіоаматор.-2000.-№9.-С.15.



Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

(Продолжение. Начало см. в РА1-6/2001)

А.Ю.Саулов, г.Киев

Модули кадровой развертки

Модуль кадровой развертки (МК) обеспечивает перемещение электронного луча кинескопа по вертикали. Он также формирует кадровый импульс гашения (КГИ). Из всех модулей телевизора именно МК отличается самой низкой степенью интеграции. В нем отсутствуют микросхемы, а только транзисторов применено 12. В связи с этим модули МК1-1 и МК-1М отличаются не слишком высокой надежностью. Однако попытка конструкторов создать модуль кадровой развертки на интегральных микросхемах (модуль МК-41), в котором совмещены УСР и кадровая развертка (такой модуль применяется в телевизорах "Электрон" моделей 436, 500, 501 и некоторых других), привела к еще худшим результатам. В телевизоре нет более капризного модуля, чем МК-41.

Схема модуля МК1-1 показана на **рис.1;** МК-1М - на **рис.2**; МК-41 - на **рис.3**.

Модули МК1-1 и МК-1М отличаются, главным образом, устройством центровки изображения по вертикали. В МК1-1 используется плавная регулировка центровки переменным резистором, а в МК1-1М - ступенчатая путем переключения перемычки. Однако это различие привело к необходимости коммутировать включение кадровых отклоняющих катушек на плате модуля строчной развертки МС-41. Перемычку ХА1 на МС-41 устанавливают в положение 1-3 при работе с МК1-1 и в положение 1-2 при работе с МК-1М. С модулем строчной развертки МС-3 можно использовать только МК1-1.

Невыполнение указанных требований приводит к отсутствию вертикального перемещения луча на экране и к опасности прожога экрана кинескопа!

Рассмотрим вкратце устройство модуля МК1-1, который получил наибольшее распространение. Этот модуль состоит из задающего генератора (VT1, VT2); формирователя импульсов гашения (VT11, VT12); каскада регулирования размера линейности и режима (VT3, VT4, VT6); усилителя мощности (VT7...VT9); генератора импульсов обратного хода (VT13, VT14).

Во время обратного хода кадровой развертки транзисторы задающего генератора находятся в режиме насыщения, и при этом происходит заряд конденсатора С4. Пилообразное напряжение ниспадающей формы формируется во время разряда этого конденсатора. Частоту кадров регулируют переменным резистором, который в некоторых пределах изменяет напряжение на резисторе R6, определяющее заряд конденсатора С4. Этим переменным резистором устанавливают собственную частоту колебаний ниже, чем частоту кадровых синхроимпульсов, поступающих с УСР. Приход синхроимпульса приводит к отпиранию обоих транзисторов генератора и заряду С6.

Для стабилизации размера кадра по вертикали на базу VT2 подается через R6 напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа с модуля строчной развертки. С конденсатора С4 пилообразное напряжение поступает на эмиттерный повторитель VT3, в базовой цепи которого включены элементы С7, R12, R13 для регулировки линейности пилообразного напряжения. С транзистора VT3 сигнал поступает на дифференциальный усилитель (VT4, VT5), на который также поступают сигналы ОС по постоянному и переменному току, благодаря чему осуществляется стабилизация размера кадра.

Предварительный усилитель мощности выполнен на транзисторе VT7 по схеме с разделенной нагрузкой. С эмиттерной и коллекторной нагрузок этого транзистора сигналы в противофазе поступают на транзисторы выходного каскада - VT8 и VT9. Эти транзисторы работают поочередно. В первую половину прямого хода (от верха экрана до его середины) открыт транзистор VT8. Примерно посредине экрана этот транзистор закрывается, и открывается VT9. Ток через него постепенно увеличивается почти от нуля (когда луч посредине экрана) до максимума внизу экрана. Генератор импульсов обратного хода выполнен на VT13...VT15 (в вариантном исполнении модуля - VT13...VT14).

Этот генератор вырабатывает дополнительное напряжение питания транзистора VT8 во время движения луча в верхней части экрана.

Генератор импульсов гашения собран на VT11, VT12. Этот ждущий одновибратор питается от напряжения +12 В. Возникающий во время обратного хода луча на коллекторе VT9 положительный импульс через конденсатор С16 поступает на транзистор VT11, закрывает его и открывает VT12. Это состояние сохраняется до окончания заряда конденсатора С21. После этого VT11 открывается, а VT12 закрывается, и формирование импульса на этом заканчивается.

Модуль МК-41 выполнен на микросхемах КР1021ХА2 и КР1021ХА5 (или КР1021ХА8). Первая из этих микросхем объединяет в себе функции УСР (кроме того, в ней формируется синхроимпульс "строб" с добавлением в этот сигнал кадровых импульсов гашения) и задающего генератора кадровой развертки. Вторая выполняет функции усилителя мощности и формирователя КГИ.

Перед ремонтом модуля МК1-1 (МК-1М) следует определиться, в какой части

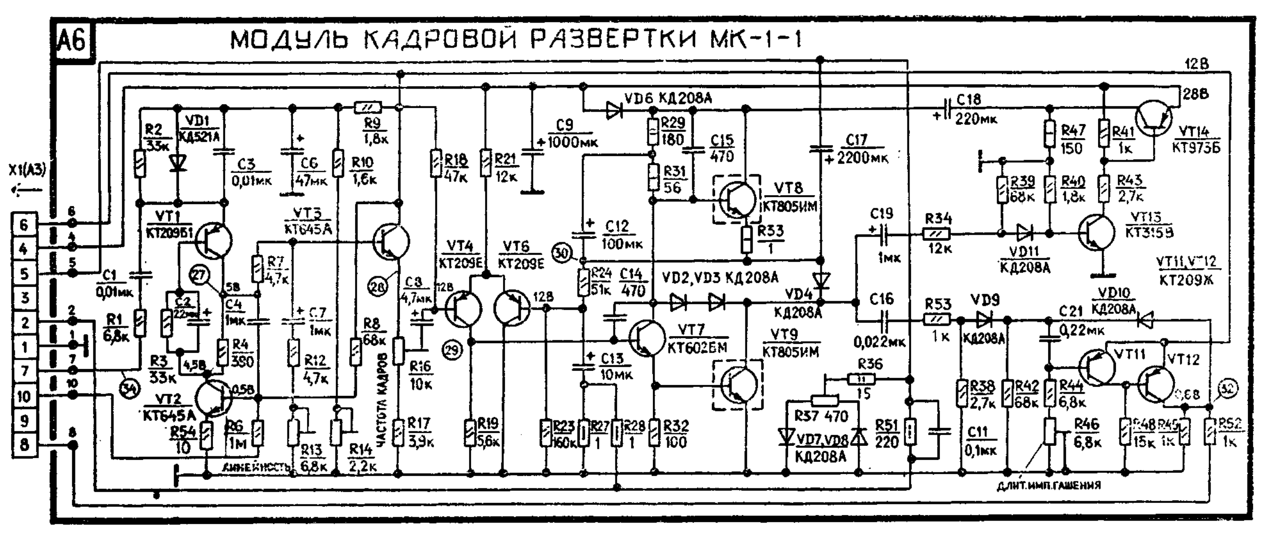


рис. 1

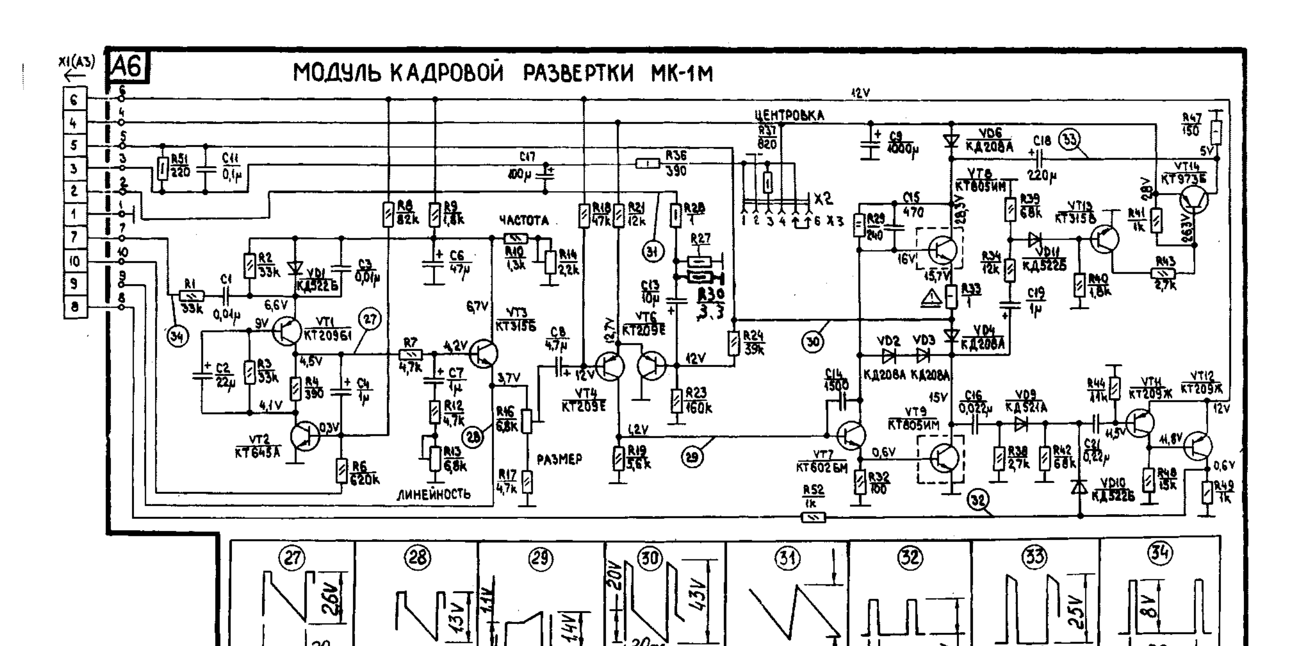


рис. 2

модуля следует искать неисправность. В большинстве случаев (при отсутствии вертикальной развертки) наличие на коллекторе транзистора VT9 напряжения 14 В (измеряют тестером) указывает на то, что неисправность следует искать в задающем генераторе (транзисторы VT1...VT3). В противном случае неисправность - в выходном усилителе. Надо отметить, что в модулях МК1-1 (телевизоры "Славутич") и в некоторых модулях, установленных в телевизоры "Электрон", имеется конденсатор С12 типа К50-35 63В-100,0 мкФ. Этот конденсатор совершенно лишний, и его можно безболезненно удалять из МК.

Для ремонта МК кроме осциллографа понадобится также генератор сетчатого поля.

Остановимся на не стандартных, но часто встречающихся поломках МК.

Модуль МК1-1

1. Отсутствует синхронизация по кадрам. Частота кадров примерно удвоена.

Причина: отказ VT1. Заменить его на КТ203, КТ208, КТ209, КТ502 с любой буквой.

2. Отсутствует кадровая развертка. Пилообразные импульсы на коллекторе VT1 отсутствуют.

Причина: потеря емкости конденсатором С6. Заменить его на К50-16 (35) 16В-22,0...47,0 мкФ.

3. Отсутствует кадровая развертка. На эмиттере VT1 отрицательные импульсы с частотой около 300 Гц.

Причина: случайное замыкание конденсатора С4 на резистор R54.

4. Отсутствует кадровая развертка. На коллекторе VT9 почти нулевой потенциал.

Причина: вышел из строя (пробой) транзистор VT9. Заменить его на КТ805 или КТ819 с любым буквенным индексом.

5. Отсутствует кадровая развертка. Полностью отсутствуют какие-либо сигналы с выходов модуля.

Причина: пробой конденсатора С6. Заменить его на К50-16 (35) 16В-22,0...47,0 мкФ.

6. В телевизоре, где установлен МЦ-41 либо МЦ-46, экран не светится. Через некоторое время после включения (2..5 мин) может появиться монохромное изображение в одном из цветов, затем экран на-

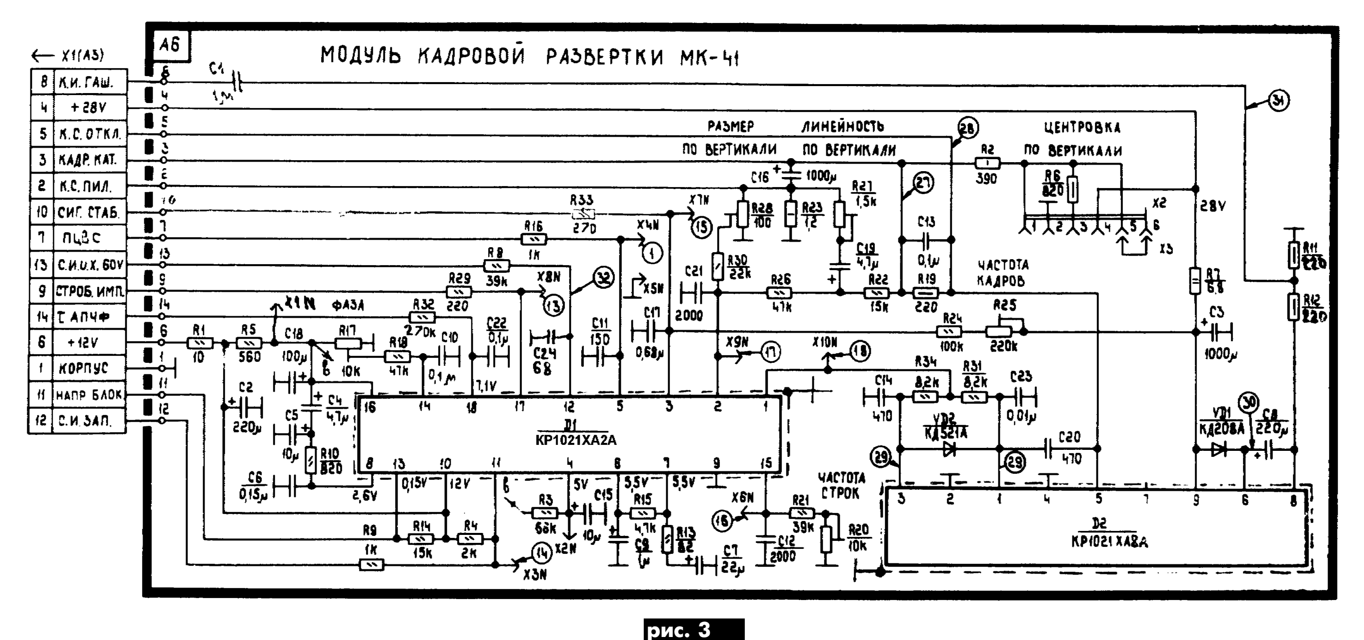


рис. 3



чинает равномерно светиться этим цветом. Напряжение на выходах видеоусилителей всех лучей при этом занижено. Через некоторое время экран опять гаснет. Такое может происходить с периодом 5...10 мин.

Причина: отсутствует вовсе или периодически пропадает КГИ с МК. Проверить исправность VT11, VT12, VD10, C21, R46 на МК.

7. Экран не светится. Вместо КГИ амплитудой 10 В идет постоянное напряжение +10 В.

Причина: отказ транзистора VT11. Заменить его на КТ203, КТ208, КТ209, КТ502 с любой буквой.

8. В телевизоре с МЦ-41 экран светится ярким белым растром, яркость и контрастность не регулируются. КГИ отсутствует.

Причина: пробой VT11. Заменить его на КТ203, КТ208, КТ209, КТ502 с любой буквой.

9. Нет устойчивой синхронизации по кадрам. Они "бегут" 10 мин. Затем 30 мин синхронизация нормальная, затем кадры опять "бегут".

Причина: пробой диода VD1. Заменить его на КД521А, КД522Б или аналогичный.

10. После 30...90 мин работы телевизора происходит срыв кадровой синхронизации.

Причина: утечка в конденсаторе С4. Заменить его на К73-11 или К73-17 63В-1,0 мкФ. В крайнем случае возможно применение конденсатора КМ-6 Н90-1,0 мкФ.

11. После включения телевизора кадры "бегут". Замена VT1, VT2, C7, C2, VD1 - не помогла. Если увеличить резистор R10 до 3 кОм, тогда через 5 мин работы телевизора кадры останавливаются. Надо увеличить емкость конденсатора С4 на 0,22...0,47 мкФ, подключив параллельно ему конденсатор типа К73-11 или К73-17 соответствующей емкости.

12. В верхней части растра видны линии ОХ по строкам.

Причина: уменьшена длительность КГИ из-за пробоя VD9 либо VD10. Заменить их на КД521А, КД522Б или аналогичный.

13. В телевизоре с МЦ-41 (МЦ-46) в верхней части кадра видны 3 яркие цветные измерительные строки. Надо увеличить размер кадра по вертикали, чтобы эти строки оказались за пределами изображения.

14. В верхней части изображения "заворот" растра. На датчике тока кадровых отклоняющих катушек (резисторе R27) - "пила" с сильно скругленной верхней частью. На коллекторе транзистора вольтодобавки VT14 (КТ973Б) длительность импульса уменьшена с 1 до 0,1 мс. Амплитуда этого импульса не превышает 10 В.

Причина: из-за недостаточной величины напряжения вольтодобавки транзистор VT8 был в насыщении. Для устранения уменьшить номинал резистора R39 до 11 кОм, что приведет к увеличению длительности импульса на коллекторе VT13.

15. В нижней части растр сжат, в верхней его части нет гашения ОХ. Уменьшена длительность КГИ.

Причина: отказ VD4 - на нем значительно увеличилось падение напряжения. Заменить диод на КД208А либо КД212А, Б.

16. Через несколько минут после включения уменьшается размер изображения по вертикали. На экране чередуются участки (сверху-вниз): черная полоса, полоса сжатого изображения, яркая тонкая белая полоска, полоса сильно сжатого изображения, черная полоса. Длительность импульса на коллекторе VT14 уменьшена, на базе VT8 - отрицательные выбросы. Замена С7, С13, С18, С17, VT13, VT7, VD11 ничего не дала. Нужно заменить VD4 на два параллельно включенных диода типа КД212А.

17. Нелинейность в нижней части кадра. Замена VT7 и VT9 не помогла. Осциллограмма на коллекторе VT9 в норме. Нужно заменить С8 на К53-1 16В-10 мкФ.

18. На изображении отсутствуют (гасятся) примерно 10% строк в верхней части кадра. Иногда на их месте виден ОХ.

Причина: отсутствуют импульсы амплитудой 25 В на отрицательном выводе конденсатора С18 из-за обрыва подходящей к нему дорожки.

19. Уменьшен размер по вертикали. Регулировкой резистора "размер по вертикали" не удается сделать более 0,8 необходимого. Со временем размер самопроизвольно меняется. Нужно заменить транзистор VT2 на КТ503Б...Е либо КТ608Б.

20. Периодически срывается синхронизация, нарушена центровка изображения в верхней части видно наложение частей кадра. Замена VT1, VD1, VT2, С4, С1, С3 не помогла. Нужно уменьшить емкость конденсатора С2 с 22 мкФ до 4,7 мкФ. Следует установить конденсатор типа К53-1 или ему подобный с малым током утечки.

21. Довольно часто неработоспособность МК вызывают дефекты конденсатора С6. Поэтому в случаях, если:

нет кадровой развертки;

"заворот кадра" внизу, при этом нижняя его часть вверху изображения;

частота кадров увеличена в два и более раз;

нет линейности и периодически происходит срыв синхронизации,

следует сразу же заменить конденсатор С6 на заведомо исправный емкостью 30...100 мкФ.

Модуль МК-41

1. Периодически "дергается" размер по кадрам. Замена D1 и всех подключенных к ней конденсаторов ничего не дала.

Удалось подобрать такое взаимное положение регуляторов "частота строк" и "частота кадров", при котором дефект пропал.

2. Периодически срывается полностью или на части экрана синхронизация по строкам. Замена D1, проверка и замена всех элементов ее обвязки ничего не дали.

Следует применить гибрид МК-41 и УСР. Сигнал с СМРК подать на вход УСР и на вход МК-41. Выходы "импульс запуска" и "синхроимпульс строб" отключить от МК-41 и на них подать импульсы с УСР, не забыв добавить к "синхроимпульсу строб" КГИ с выхода ИМС КР1021ХА5. Затем тщательно подстроить частоту работы генераторов строк на УСР и МК-41.

3. На изображении наблюдалось дрожание вертикальных линий, причем оно могло усиливаться до 5...7 мм или почти исчезать по произвольному закону.

Замена D1 и конденсаторов ее обвязки ничего не дала. После замены строчного генератора на модуль УСР дефект был устранен (модуль УСР использовался только для генерации строчного "импульса запуска"), однако появился новый: после переключения на ненастроенный канал или при пропадании видеосигнала через 10...15 с экран телевизора заливался красным фоном. Это вызвано нарушением временных соотношений между строчным импульсом запуска и "синхроимпульсом строб", которые возникают при переключении постоянной времени АПЧиФ в ИМС D1 при пропадании видеосигнала.

Для устранения дефекта следует смонтировать генератор КГИ и использовать "синхроимпульс строб" с УСР и этого генератора.

МК-41 – очень капризный модуль и требует к себе и очень деликатного отношения. Например, при попытке отцентровать изображение по горизонтали регулятором "Фаза" может пропасть цвет или нарушится синхронизация по кадрам. При попытке улучшить линейность по вертикали соответствующим регулятором, как правило, нарушаются размеры кадра и его вертикальная центровка. Одним из недостатков МК-41 является наличие гальванической связи по входу с выходом видеоусилителя СМРК. Поэтому при каких-либо нарушениях в работе СМРК развертка телевизора начинает работать крайне неудовлетворительно. В связи с этим рекомендуется (во всех случаях) подать на вывод 5 микросхемы КР1021ХА2 напряжение около 4,5 В со средней точки резистивного делителя 2,2 -1 кОм, подключенного к +12 В. Точку соединения резисторов с выводом 5 D1 подключить к выходу СМРК через конденсатор 16В-10,0 мкФ.

Еще одна особенность МК-41 состоит в том, что для работы с ним в МС-41 перемычка ХА1 должна стоять в положении 1-2.

Если при ремонте МК-41 возникли значительные сложности, то рекомендуется для экономии времени и средств заменить его на комбинацию: МК-1М + УСР.

(Продолжение следует)

Резисторы и конденсаторы в ламповых телевизорах

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

В ламповых телевизорах черно-белого изображения, выпуск которых прекращен 10 лет назад, самая частая поломка – выход из строя **резисторов**. На селе редкий ремонт обходится без замены сопротивлений. Повышенная влажность в домах приводит к паразитным проводимостям, и если не к коротким замыканиям, то к замыканиям, которые усложняют работу резисторов. Резисторы типа ПЭ в таких телевизорах уже давно сменила связка из нескольких МЛТ. Но установить два двухваттных резистора типа МЛТ бывает маловато. Суммарная мощность соединенных последовательно или параллельно резисторов должна предотвращать их перегрев. Давление воздуха внутри перегретого резистора сдвигает, как поршень, контактный колпачок, а сильный нагрев керамической трубочки приводит к выгоранию и разрушению защитной краски и рабочего слоя. Такой резистор может даже отпаяться.

Отечественная промышленность производила очень некачественные резисторы. У всех – два вида брака: слишком тонкий слой краски и неравномерная по длине резистора нарезка корректирующей канавки **(рис.1)**. Бракованные резисторы можно сразу определить по окислам в районе колпачка (действие влаги воздуха в гальванопаре металл – резистивный слой) и спиральной канавке, сбитой в один конец резистора. Их легко обнаружить, выключив свет (они искрят).

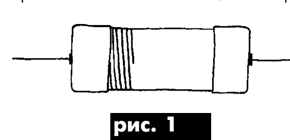
Конструкторы унифицированных телевизоров III класса типа "Весна", "Рекорд", "Садко" и "Янтарь" в местах с высоким напряжением использовали недопустимо маломощные резисторы (мощность в 2–3 раза меньше расчетной). Но чем хорош ламповый телевизор, так это тем, что все резисторы можно проверить без выпаивания. Опытные мастера отлично помнят "географию" плат унифицированных телевизоров и быстро проверяют по памяти сопротивления всех резисторов. Часто используют метод перемыкания пинцетом, что недопустимо в транзисторных схемах. Импортные резисторы, как и все детали, очень высокого качества, и по их вине поломок телевизора почти не бывает. Очень логично самую массовую деталь делать надежной.

Надо вспомнить и переменные резисторы. Мнение, что основная причина их плохой работы – резистивный слой, ошибочно. Причины – в попадании пыли из этого слоя на контактную шайбу. Капните маслом на нее, и резистор заработает как новый. У некоторых потенциометров есть даже специальные отверстия для смазки.

Если в подстроечном резисторе, включенном последовательно, – обрыв, то следует попробовать впаять его в схему другим плечом (повернув на 180°).

Причиной выхода из строя резисторов может быть старение кинескопа. Газы, концентрация которых со временем растет внутри кинескопа, могут привести к паразитным проводимостям статических напряжений от 2-го анода к остальным электродам. В телевизорах III класса это ведет к обрыву резистора 2R17 (470 кОм). Лучше заменить его двумя двухваттными сопротивлением 1 МОм, соединив их параллельно.

Легкое потемнение краски, покрывающей резистор, еще не говорит о его обрыве. Скорее всего, была кратковременная перегрузка, или цепь, "обслуживаемая" резистором, уменьшила свое сопротивление. Начинающие телеремонтники добросовестно меняют такой резистор, но лучше, выключив телевизор, сразу попробовать его на ощупь. Если горячий – выясняйте причину, если холодный, надо подумать, что явилось источником кратковременной перегрузки.


рис. 1

Крайне редко попадаются резисторы с уменьшенным сопротивлением. Это брак из-за загрязнения внутренней поверхности керамической трубки.

Конденсаторы, как причина поломок, – на втором месте после резисторов. Это более сложные элементы, чем резисторы, поэтому у них больше неисправностей: пробой, утечка, обрыв, а в электролитических еще и частичная потеря емкости.

Пробой в конденсаторах обнаружить легко, чего не скажешь об утечке. Для ее обнаружения нужен мегаомметр с большим потенциалом измерительного напряжения.

Телемеханики пробуют конденсатор на утечку, подавая на него и вольтметр постоянное напряжение блоков питания (100...350 В). Можно использовать и сетевое напряжение, выпрямленное диодом. В этом случае, переключив вольтметр на шкалу 100 В и более, получим значение утечки в процентах (1 В соответствует 1% утечки).

Конденсатор типа МБМ – "вольтодобавка" пробивается чаще остальных. Причина – большое напряжение строчной развертки, а рядом еще и самая горячая лампа – выходной тетрод. При нагреве утечка конденсатора типа МБМ увеличивается.

В телевизорах III класса с большой диагональю следует устанавливать "вольтодобавку" (хотя бы при замене) с другой стороны шасси, как это сделано в телевизорах III класса с малой диагональю и в телевизорах II класса.

Много хлопот в телевизорах III класса с конденсаторами БМТ-2 в кадровой развертке. Они установлены со стороны ламп, и утечка любого приводит к "поджиманию" кадра снизу. Причем чем дольше работает аппарат, тем нарушение линейности больше (лампы греют конденсаторы). Вот почему желательно отобрать для кадровой развертки конденсаторы совсем без утечки или другого типа.

Проще и быстрее всего проверить конденсатор, отпаяв один его вывод и включив в цепь другой конденсатор. Для этого при проверке самых массовых телевизоров "Весна-308" и "Весна-346" в большинстве случаев достаточно конденсаторов трех номиналов: 6800 пФ; 0,047 мкФ; 0,1 мкФ.

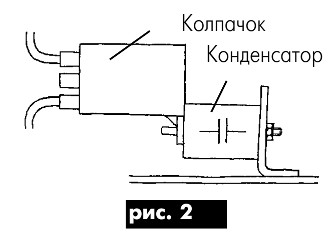


рис. 2

В современных отечественных телевизорах много неприятностей из-за утечки в тонких конденсаторах круглой и квадратной форм. Телемастера называют их "флажками" (из-за ярко красного цвета). Ремонт модуля цветности редко обходится без замены "флажков".

При ремонте ВЧ блоков нельзя использовать конденсаторы, обкладки и диэлектрик которых свернуты в рулон. Они имеют индуктивность и сильно ослабляют или не пропускают ВЧ сигнал.

Часто причиной плохой работы ПТК и СКМ-15 бывают открытые проходные конденсаторы, впаянные в корпуса селекторов. Новички не уделяют им должного внимания и поэтому испытывают трудности при ремонте механических переключателей каналов. Утечку проходных конденсаторов проверяют, отпаяв от них все соединения.

Много хлопот с конденсатором защиты от помех, вызываемых напряжением 2-го анода кинескопа. Его окрестили "аппендицит", а зря. Настоящий аппендицит хоть играет какую-то роль, а его "тезка" – никакой (впоследствии от него отказались). Только выходят из строя лампа 1Ц21П, умножители и другие детали строчной развертки. Для его отключения достаточно снять защитный колпачок, отвинтив винт, и надеть его на вывод конденсатора (**рис.2**).

Часто откусывают кусачками один из выводов "шестерки" – конденсатора 6С6 фильтра сетевых помех телевизоров III класса. Это целесообразно, если он установлен после ТС. Но в некоторых моделях "шестерка" стоит до ТС. Тогда отключать его нецелесообразно. Пробиваясь от молнии или перенапряжения сети, конденсатор 6С6 вызывает перегорание сетевых предохранителей – "отключит" телевизор. Как фильтр сетевых помех, "шестерка" себя не оправдала, но она защищает более дорогие детали: ТС, диоды, электролитические конденсаторы.

Мастера старой школы при отбраковке деталей пробовали конденсаторы с "мокрым" диэлектриком на вес. Полегчал, значит, потерял электролит (и емкость). В работающей схеме электролитический конденсатор можно быстро проверить, включив параллельно с ним другой, соблюдая полярность и учитывая величину напряжения на его обкладках.

Если подать на электролитический конденсатор напряжение выше номинального, он нагреется, и его утечка увеличится. Электролит закипит от нагрева, давление сильно повысится, и электролит вырвется наружу.

Явление разогрева электролитического конденсатора от завышенного напряжения можно использовать для защиты импульсных блоков питания. Для этого на конденсаторе можно установить кликсон – мгновенный выключатель с биметаллической контактной пластинкой. При перенапряжении конденсатор нагреется и с помощью кликсона отключит ток. После остывания конденсатора телевизор включится и, если напряжение в норме, будет продолжать работу.

Многие телевизоры II класса пошли на слом из-за того, что у них после прогрева начинали "бегать" кадры. Ручка регулятора частоты кадров при этом находится в крайнем положении. Причина – конденсатор 4С7 емкостью 1000 пФ. Нагреваемый двумя лампами кадровой развертки он увеличивает свою утечку.

Неустойчивость кадра в телевизорах II класса чаще всего происходит из-за электролитического конденсатора 3С48, который нагревает лампа видеоусилителя. Если под рукой нет замены, можно использовать конденсатор 3С2 с той же платы.





Установка модуля дистанционного управления МУ-56(55) в телевизор “Оризон” модели 51ТЦ-449Д

О. Г. Рашитов, г. Киев

В инструкции по установке модуля дистанционного управления МУ-56(55), а также в журнале “Радіоаматор”(РА 4/99, с.18) описано, как подключать это устройство к унифицированным телевизорам 3-4 УСЦТ. При подключении к другим типам телевизоров возникают определенные трудности. Что необходимо сделать, чтобы установить МУ-56 в телевизор “Оризон” модели 51ТЦ-449Д, используя штатный (от телевизора) модуль дежурного режима и плату фильтра (ПФ-411)?

Автор исходил из описания модуля дистанционного управления МУ-55 (см. РА 5/95, с.5) и инструкции по подключению МУ-56(55) к телевизорам 3-4 УСЦТ.

В телевизоре необходимо выполнить следующее:

1) убрать модуль настройки МН411;

2) убрать модуль логического устройства МЛУ411 вместе с платой фотоприемника;

3) убрать плату индикации ПИ411;

4) снять все регулировки на передней панели телевизора БУ411;

5) на плате фильтра (ПФ411) цепь +19 В подсоединить к реле КУЦ-1. Корпус у реле отсоединить от общего корпуса и подсоединить к 4кХ1ПФ;

6) сделать стабилизатор +5 В (для дежурного режима) из напряжения +19 В согласно схеме, показанной на **рис.1**.

Модуль МУ-56(55) установить на лицевую панель телевизора вместо регулировок. Оформить лицевую панель можно в зависимости от Вашего вкуса и возможностей.

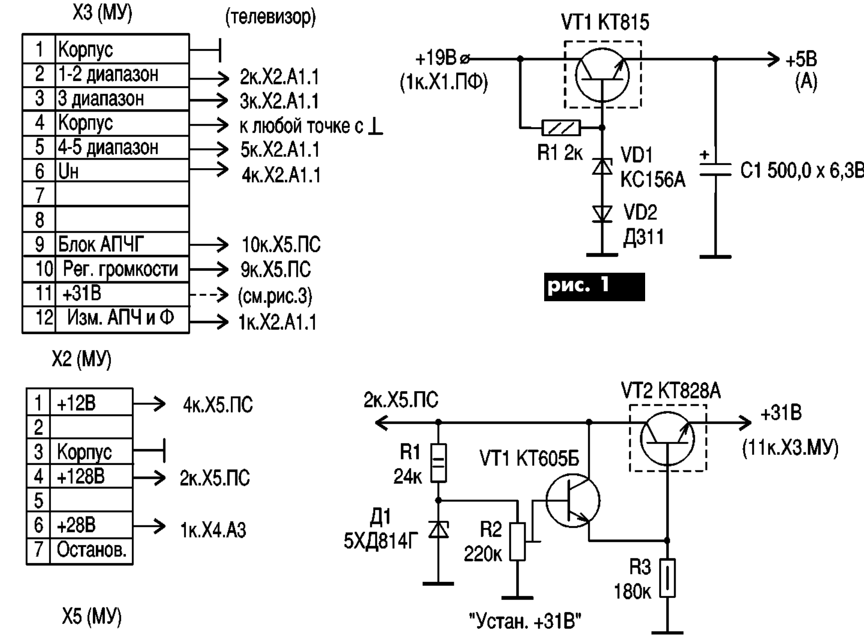


рис. 1

рис. 3

рис. 2

Доработка МУ-56(55)

1) убрать R45, а вместо него поставить “закоротку”;

2) точку 17 соединить с общим проводом на плате.

Чтобы не разрезать провода разъемов МУ-56(55), так как это может сказаться на Вашем кармане при гарантийном обслуживании, необходимо сделать переходники, которые распаять согласно схеме подключения к точкам телевизора, показанной на **рис.2**.

При желании сделать стабилизатор +30 В из напряжения +130 В для подачи на МУ-56(55). Это напряжение используют как напряжение настройки, подавая его на 11 контакт X3 МУ-56(55). При этом напряжение +128 В не подается на контакт 4 X2 МУ56(55). И желательно R55 (МЛТ-2) в этом случае из платы МУ-56(55) выпаять. Если точка 42 на плате МУ-56(55) не соединена с контактом 11 X3 МУ - нужно соединить. Стабилизатор +30 В надо собрать на отдельной плате по схеме на **рис.3**. Все остальное - согласно инструкции на МУ-56(55) и упомянутой статьи в журнале.

В стабилизаторе +31 В (рис.3) VT2 (типа КТ828А) для повышения надежности желательно поставить на небольшой радиатор. То же самое касается и транзистора VT1 типа КТ815 в стабилизаторе +5 В (рис.1).

Практика эксплуатации модуля дистанционного управления МУ-56(55) показала, что встречаются случаи выхода из строя МС КР1853ВГ1-03. Это происходит по всей вероятности из-за статического электричества. При ремонте импортных телевизоров я обратил внимание, что в некоторых моделях подобная МС экранирована, и экран соединен с общим проводом (корпусом). Обратил внимание и на то, что все экраны сделаны из латуни или меди. Так стал делать и я при установке модуля дистанционного управления МУ-56(55) в телевизор.

Вырезаю из медной (латунной) фольги полоску по размерам верхней поверхности МС. Далее приклеиваю ее одной или двумя каплями клея “Супер” к поверхности МС. Заранее к пластинке припаиваю проводок, а после приклеивания припаиваю его к общему контуру заземления.

Опыт эксплуатации (а это более 3 лет) показал, что ни одна МС КР1853ВГ1-03 не вышла из строя. А за это время я установил более четырех десятков модулей дистанционного управления МУ-56(55) в различные типы телевизоров.

То же самое я делаю и с МС КР1628РР2.



Модернизация телевизора ЗУСЦТ
(зачем платить больше?)

Л. В. Мирошниченко, г. Кривой Рог

С появлением кабельного телевидения у многих владельцев старых телевизор возникли проблемы с просмотром передач из-за необходимости постоянной перестройки устройства выбора программ (УВП). От такого "общения" не выдерживают ни УВП, ни нервы.

Я на плате органов управления УСУ-1-15 по 8-му каналу отключил переключатель SA1.8 (фишка) и настроечный резистор R70.8 от схемы и через кабель вынес их аналоги на выносной пульт управления, находящийся в удобном для просмотра месте. Теперь телевизор имеет 7 фиксированных настроек, а при включении 8-го канала можно просмотреть все диапазоны с любым количеством каналов, не поднимаясь с кресла.

Для реализации задуманного мне понадобился корпус, два переменных резистора (100 кОм и 22 кОм), трехпозиционный переключатель и соединительный 8-жильный 9-метровый кабель. Резисторы включил последовательно для обеспечения более плавной настройки, хотя практика показала, что и одного резистора достаточно.

В кабеле от локальных компьютерных сетей Ø6 мм остались не задействованы две жилы, которые можно использовать для отключения телевизора, если в блок питания вмонтировать реле отключения, а в пульт управления - фиксированный выключатель, но этого уже я не делал.

Схема подключения пульта показана на **рис.1**, схема пульта управления - на **рис.2**, внешний вид пульта - на **рис.3**.

Места перерезания дорожек в УСУ-1-15 и подпайки проводов кабеля указаны крестиком и точкой соответственно.

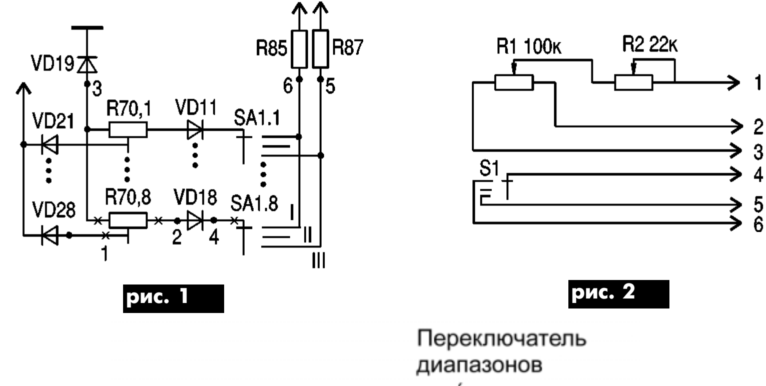


рис. 1

рис. 2

Переключатель диапазонов

Корпус

Ручки настройки

Кабель

рис. 3



Уважаемые читатели!

Три года назад на страницах нашего журнала впервые появилась ***Страница от "левши"****. За это время под таким логотипом вышло немало публикаций, посвященных ремонту и модернизации импортной и отечественной аудио- и видеотехники. Интересно, сколько все же? Мы пролистали номера журнала за этот период, и вот результаты.*

По импортной технике:

Телевизоры – 29; видеомагнитофоны и плейеры – 6; аудиомагнитофоны и плейеры – 3; усилители – 1; видеокамеры – 2.

По отечественной технике.

Телевизоры – 6; аудиомагнитофоны – 2; стереорадиовещание – 2; усилители – 1.

Всего 52 публикации, посвященные принципам построения, ремонту и совершенствованию потребительских характеристик импортных и отечественных серийных аппаратов! Больше всего внимания телевизору, и это понятно – он настоящий "друг семьи".

Постепенно рубрика стала практически полностью посвящена "иноземной" технике – ведь, ее у пользователей становится все больше, а у "левши" можно рассказать и узнать, как "подковать аглицкую блоху".

Изменился и сам "левша". Сегодня это все чаще не любитель, заглядывающий в импортный аппарат по необходимости и от случая к случаю, а профессионал-ремонтник. На нашей фирменной странице он найдет полезную для себя информацию и сможет поделиться опытом.

Ремонт видеоплейера JVC P-29

В. В. Никитенко, Харьковская обл.

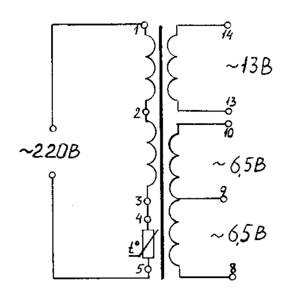
У видеомагнитофонов в числе неисправностей, приходящихся на электронную "начинку", отказы блоков питания уверенно доминируют над остальными. В некоторых случаях появление дефектов в этих блоках сопровождается серьезными неприятностями, такими как выход из строя силового трансформатора.

Хочу поделиться опытом ремонта видеоплейера JVC P-29. Такая переделка применима и для аппаратов других типов, в которых используется принцип, описанный ниже.

Видеоплейер JVC P-29 может работать как от сети 220, так и от сети 110 В. Сразу хочу заметить, что в блоке питания используется силовой трансформатор, который имеет две обмотки (на 110 и 220 В), которые коммутируются устройством автоматического переключения. Работа устройства заключается в следующем: когда напряжение в сети больше 180 В, то контакты реле коммутируют первичную обмотку трансформатора на напряжение 220 В, а когда в сети напряжение меньше 180 В, то включается только часть обмотки на 110 В. Подробнее работа этого устройства описана в [1].

Это, конечно, хорошо, но эксплуатировать такой видеоплейер в сельской местности, где сетевое напряжение меняется в пределах 170-250 В, очень опасно. Мне пришлось ремонтировать уже два таких аппарата, и у обоих сгорел силовой трансформатор (его первичная обмотка). Трансформатор снабжен термопредохранителем T-FUS E 323 под первичной обмоткой, но он не всегда спасает положение. Дело в том, что когда сетевое напряжение соответствует своему номинальному значению 220 или 110 В, все прекрасно, но если оно равно 180 В (бывает и 170), то устройство автоматического переключения подключает к сети обмотку на 110 В, трансформатор перегревается, и в один прекрасный момент из него повалит дым. Чтобы этого не произошло, владельцам таких видеоплейеров советую отказаться от устройства автоматического переключения, т.е. убрать все, что находится перед первичной обмоткой, а ее включить по полной схеме, как на **рисунке**. Термопредохранитель желательно оставить. Номера выводов трансформатора соответствуют принципиальной схеме.

Владельцам, у которых все-таки сгорел трансформатор, советую поменять его на новый, так как у старого, скорее всего, расплавился каркас, да и сталь у него сварная. Чтобы понять, какие напряжения необходимы на вторичных обмотках, я разбил старый трансформатор и, подсчитав количество витков, пришел к выводу, что необходимы такие напряжения: две обмотки на 6,5 В со средней точкой (6,5 + 6,5 В) и одна обмотка на 13 В. Следовательно, подойдет накальный трансформатор из серии ТН. У него имеется четыре обмотки по 6,5 В, необходимо только его включить, как показано на рисунке.



Весь видеоплейер потребляет меньше 20 Вт, поэтому подойдут трансформаторы типов ТН34–ТН36, ТН38–ТН40, ТН42–ТН46. Они очень хорошего качества, и их всегда можно найти на рынке, чего не скажешь об импортном трансформаторе. Новый трансформатор отлично помещается на место старого, только крепить его придется не на плате БП, а на шасси. Такая конструкция будет намного пожаробезопаснее и надежнее в эксплуатации.

В заключение приведу данные напряжений на контактах выходного разъема блока питания:

2 и 5 – общий провод;
1 – +15 В, 0,5...0,7 А, не стабилизированное;
3 – +12 В, 0,3...0,5 А, стабилизированное;
4 – +6 В, 0,2...0,3 А, стабилизированное;
6 – +12 В, 0,3...0,5 А, стабилизированное.

Замечу, что данный блок питания, включенный без нагрузки (на холостом ходу), стабилизированных напряжений не выдает.

Литература

1. Коновал В.В. Автоматический переключатель//Радіоаматор-Электрик. –2000.–№6.–С.25.

Устранение неисправности в телевизоре SHARP

Ю. М. Шевченко, г. Киев

После трехлетней эксплуатации телевизора фирмы SHARP модели 21R-SC, через 15–20 мин после его включения на экране появлялись горизонтальные полосы, сопровождаемые шумом, а затем (через минуту–две) изображение исчезало. Такое явление вначале наблюдалось на каналах с передачей цветного изображения в системе PAL, а через некоторое время проявилось и на всех других каналах.

После выключения телевизора и включения его сразу вновь изображение появлялось снова, но через 5–10 мин пропадало.

При диагностике телевизора с помощью телетеста "Ласпи" ТТ-03 было установлено, что при подаче полного цветного телевизионного сигнала (ПЦТС) на вход "видео" телевизор работает нормально и в системе PAL, и в системе SECAM.

Для проверки тракта УПЧИ (перемычку между селектором каналов и входом УПЧИ предварительно следует выпаять) сигнал промежуточной частоты изображения подавался непосредственно на вход УПЧИ. Телевизор работал нормально в обеих системах. Таким образом, стало ясно, что причиной отказа является неисправность селектора каналов.

В телевизоре установлен селектор (тюнер) ST6HD64, реализованный на интегральной микросхеме IX2145. При осмотре селектора на работающем телевизоре установлено, что микросхема сильно греется, а при касании ее пальцем (для определения степени нагрева) изображение восстанавливается.

Было принято решение установить на микросхему небольшой теплоотвод в виде алюминиевой пластинки размером 5х15 мм. Края пластинки с торцевых (узких) сторон подгибают немного вверх так, чтобы они касались сьемной боковой крышки селектора, и таким образом пластинка прижималась к микросхеме, а крышка также служила теплоотводом.

Пластинку желательно приклеить к поверхности корпуса микросхемы теплопроводящим лаком.

После установки теплоотводящей пластинки на микросхему селектора телевизор работает нормально уже продолжительное время.

От редакции. *Причина перегрева микросхемы IX2145 не установлена. Приглашаем всех, кто сталкивался с подобной неисправностью и проводил анализ ее причин, поделится опытом.*



Новости Клуба читателей

Среди членов Клуба читателей уже немало тех, кто подписался на все три журнала нашего издательства. Выражаем признательность самым активным нашим читателям и извещаем, что теперь они смогут пользоваться правами, оговоренными в п. 5Б "Положения о клубе читателей "Радіоаматора" (РА1/2001, с.2), **сразу после регистрации**, а не со стажем действительного члена не менее 1 года, как оговорено в "Положении...".

В редакцию приходит много писем с просьбами дать консультацию или выслать копии статей, опубликованных ранее в журналах издательства. Все они внимательно рассматриваются. В первом полугодии этого года мы ответили на вопросы и выслали копии статей авторам 86 писем. Из них 51 человек – члены Клуба. Надо отметить, что некоторые читатели (в том числе и не члены Клуба) обратились к нам с просьбами по 2, 3 раза. Некоторые хотели бы получить бесплатно консультацию и ксерокопии статей **сразу же после своей регистрации в Клубе**. Должны заметить, что мы будем придерживаться "Положения...", разумеется, делая (и делаем) исключения, учитывая особые обстоятельства.

Консультация

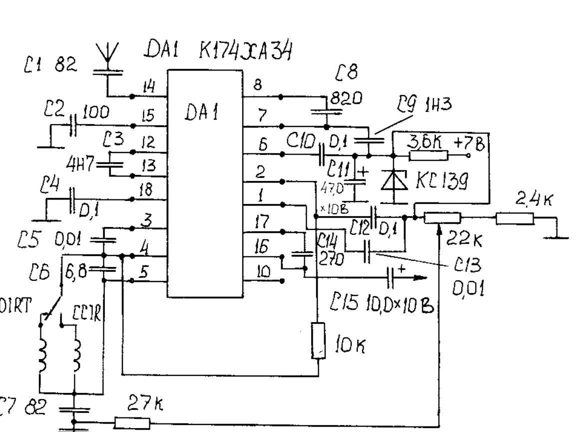
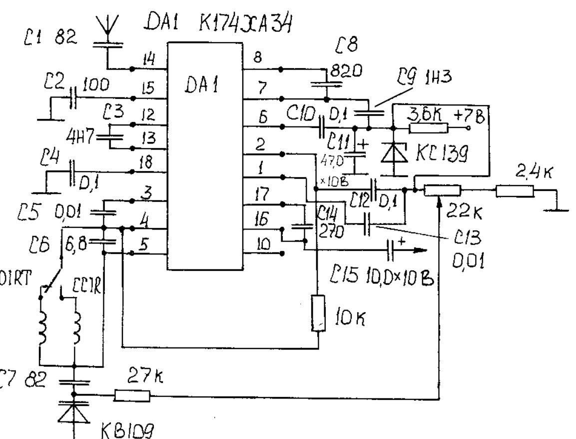
На вопросы читателей отвечает **А. Кульский**, г. Киев

Как можно заставить микросхемы К174ХА34 и К174ХА42 работать в полном диапазоне от 1,5 до 110 МГц?

***А. Востриков**, г. Лисичанск*

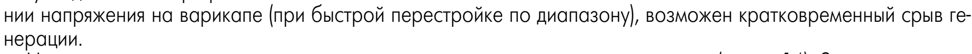
Малогабаритный радиоприемник должен отвечать достаточно противоречивым требованиям. Например, иметь простую принципиальную схему с доступными комплектующими и одновременно – высокую чувствительность, помехозащищенность, диапазоны приема ДВ, СВ, КВ и УКВ с использованием в УКВ не только системы OIRT (64–73 МГц), но и CCIR (87,5–108 МГц). Поэтому особо простыми принципиальные схемы этих устройств назвать трудно. Да и дешевыми тоже.

"Сердцем" малогабаритного радиоприемника является специализированная микросхема. Из отечественных наиболее популярны МС типа К174ХА34, К174ХА42, К174ХА10 и более ранняя К174ХА2. Типовая схема включения МС К174ХА34 показана на **рисунке**. Микросхема содержит апериодический УВЧ, смеситель, встроенный гетеродин, УПЧ, усилитель-ограничитель, ЧМ-демодулятор, предварительный УНЧ, системы шумопонижения и сжатия девиации.

Достаточно ли хороша подобная принципиальная схема? Оказывается, нет! Прежде всего потому, что предельная рабочая частота К174ХА34, как правило, "не дотягивает" до 108 МГц, и режим CCIR (особенно верхний участок диапазона) обеспечивается далеко не всеми экземплярами микросхемы. Более того, во всем диапазоне CCIR прием сопровождается очень неприятной импульсной помехой, воспринимаемой, как "скрип". Некоторые специалисты (например, В. Поляков) считают, что причина этого – периодический сбой следящей системы фазового детектирования, не успевающей отрабатывать высокую скорость изменения частоты.

Кроме того, форма сигнала гетеродина микросхемы на частотах около 100 МГц и выше заметно отличается от синусоидальной. А при резком изменении напряжения на варикапе (при быстрой перестройке по диапазону), возможен кратковременный срыв генерации.



Нельзя согласиться и с отсутствием селективных устройств во входной цепи (вывод 14). Замечено также, что внутренняя развязка узлов микросхемы недостаточна.

Ситуация может быть улучшена путем существенного усложнения исходной принципиальной схемы приемника. В ряде случаев требуется полное экранирование МС К174ХА34. Использовать эту микросхему в диапазонах ДВ, СВ и КВ нельзя.

Стабильную работу в диапазонах ДВ и СВ обеспечивает МС К174ХА10. Но для работы на КВ ее применять не оптимально. Конечно, строить приемники, используя эту микросхему, можно. Но во-первых, "обвеска" К174ХА10 должна быть существенно доработана. А во-вторых, создавать на рассмотренных микросхемах достаточно качественные изделия - задача неблагодарная.

Совсем другое дело, если в качестве базовой применяется японская микросхема CXA1238S(M). Она действительно работоспособна во всем диапазоне 1,5 – 110 МГц.

Можно ли УВЧ FM приемника выполнить на транзисторах КТ315 (по справочнику граничная частота у них подходит)?

***С. Пономаренко**, Полтавская обл.*

Следует избегать использования транзисторов типа КТ315 в УВЧ ЧМ, хотя граничная частота у них около 200 МГц. Дело в том, что у этих транзисторов достаточно велика емкость перехода коллектор-база. По некоторым данным, она колеблется в пределах 7–10 пФ. Это означает, что такой УВЧ будет иметь пониженную стабильность и незначительный коэффициент передачи.

Существует целый ряд транзисторов, оптимальных для применения в подобных цепях. Например, КТ339, КТ368, КТ3120 и др. А также специализированные германиевые ГТ329, ГТ341. Их емкость коллектор-база не превышает 2 пФ.

Материалы подготовил Н.Васильев

Есть проблема – ищем решение

В самом первом сообщении под этой рубрикой (РА12/2000, с.24) мы предложили читателям высказать мнение, насколько актуальной была бы публикация компъютерной программы конструирования электронных схем Electronics Workbench (EWB) версии 2.0 и правил работы с ней. За полгода мы получили лишь несколько положительных ответов, поэтому публиковать материалы по этой программе не будем, тем более что время идет, и есть уже "старшие" версии ее.

В РА5/2001 мы опубликовали выдержку из письма и адрес *В. Ваш* из Закарпатской области, который хотел найти друзей по переписке. Не так давно *Василий* сообщил нам, что ему написали уже 4 чел.

Хотите найти друзей и единомышленников – пишите нам!

Прошу поделиться информацией по конструкции шахтерского аккумуляторного фонаря марки ЗШНК-10-05 "фитильного" типа (непроливающегося): уход за ним при эксплуатации (промывка, замена электролита, его состав и т. д.); возможные причины повышенного саморазряда фонаря (конструкция, качество электролита и пр.).

***Елкин Сергей Александрович**, пр. Мира 1, кв.356, г. Житомир, 10020.*

Радиолюбители из шахтерских районов! Вам слово.

Какие изменения нужно внести в схему музыкального звонка "Октава-2", чтобы с каждым нажатием кнопки звучала новая мелодия?

***Виктор К.**, Донецкая обл.*

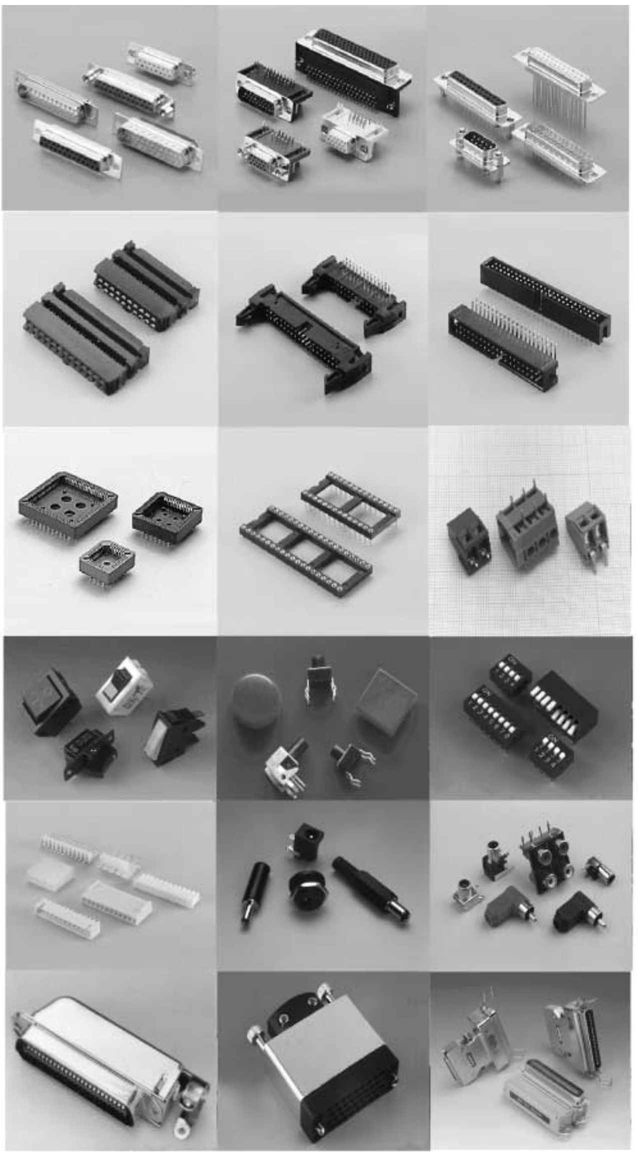
Ваше мнение

Редакция располагает материалами по методам поиска неисправностей в старых телевизорах серии УНТ-47-59-61 (описаны блоки питания, строчной и кадровой разверток, ПТК; канал изображения; синхронизация; кинескоп; общие регулировки телевизора). Сообщите нам, насколько актуальной была бы публикация этих материалов.

3 РА-2001



Фирма СЭА предлагает более 1000 наименований разъемов и электрических соединителей со склада в Киеве



-- **Разъемы D-SUB для пайки на кабель** и всевозможные корпуса к ним.
-- **Разъемы D-SUB для пайки в плату** под углом 90° и вертикальные.

-- **Разъемы IDC** розетки для обжима на плоский кабель (шлейф) и ответные части для пайки в плату под углом 90° и вертикальные с фиксацией и без.
-- **Штыревые соединители** и ответные части к ним для обжима на кабель и пайки в плату

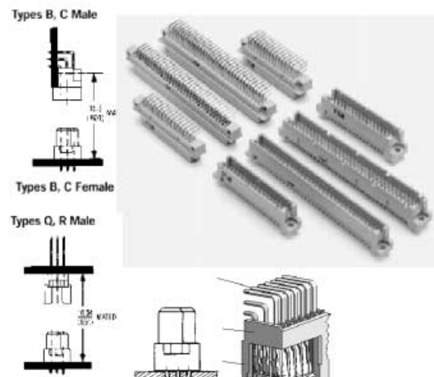
-- **Панели под микросхемы типа PLCC** под выводную пайку с позолоченными контактами и для систем поверхностного монтажа.
-- **Панели под микросхемы типа DIP** как обычной конструкции , так и цанговые с позолоченными контактами.
-- **Клеммные колодки (клеммники)** различных конструкций.

-- **Выключатели 220В, микротумблеры, DIP-переключатели, кнопки** и различные колпачки к ним от сертифицированных производителей (**TUV ISO 9001**).

-- **Разъемы низковольтного питания** с шагом **2.50 мм, 2.54 мм, 3.96 мм, 5.08 мм** для токов от 3 А до 12 А на контакт.
-- Разъемы питания штыревые.

-- Высокотехнологические разъемы **CENTRONICS, TELCO, V.35, SCSI** со склада и под заказ.

Внимание !!! Особое предложение по коммуникационным разъемам DIN41612.



Самые лучшие цены в Украине!

Популярные типы (В-двухрядные,С-трехрядные) **со склада в Киеве** в больших количествах!

Высочайшее качество исполнения гарантируется ведущим мировым производителем - фирмой **MOLEX.**

Все разъемы **1-го и 2-го уровней надежности** с самой высокой степенью позолоты контактов, что обеспечивает не менее **400 соединений (level 2)** в условиях вредного производства.

НОВЫЕ DC-DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ФИРМЫ TRACO POWER



Серия TEN 20
Широкий диапазон входных напряжений 4:1;
Высокая плотность мощности;
Удаленное включение-выключение;
Защита от короткого замыкания;
Защита от перенапряжения;
Изоляция вход-выход 1600 В;
Гарантия 2 года.

	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, мА
TEN 20-2411WI	9...36	5	4000
TEN 20-2412WI		12	1670
TEN 20-2413WI		15	1330
TEN 20-2421 WI		±5	±2000
TEN 20-2422WI		± 12	± 833
TEN 20-2423WI		± 15	± 666
TEN 20-4811WI	18...75	5	4000
TEN 20-4812WI		12	1670
TEN 20-4813WI		15	1330
TEN 20-4821WI		±5	±2000
TEN 20-4822WI		± 12	± 830
TEN 20-4823WI		± 15	± 670

Серия TEN 30
Широкий диапазон входных напряжений 2:1;
Высокая плотность мощности;
Высокий КПД до 91%;
Удаленное включение-выключение;
Защита от короткого замыкания;
Защита от перенапряжения;
Изоляция вход-выход 1600 В;
Надежность более 560000 час.;
Гарантия 2 года.

	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А
TEN 30-2408	18...36	1.8	6
TEN 30-2409		2.5	6
TEN 30-2410		3.3	6
TEN 30-2411		5	6
TEN 30-2412		12	2.5
TEN 30-2413		15	2
TEN 30-4808	36...75	3.3	6
TEN 30-4809		12	6
TEN 30-4810		15	6
TEN 30-4811		5	6
TEN 30-4812		12	2.5
TEN 30-4813		15	2

Серия TEN 40
Широкий диапазон входных напряжений 2:1;
Высокая плотность мощности;
Высокий КПД до 91%;
Внешняя настройка ±10%;
Удаленное включение-выключение;
Защита от короткого замыкания;
Защита от перенапряжения;
Изоляция вход-выход 1600 В;
Гарантия 2 года.

	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А
TEN 40-2410	18...36	3.3	8
TEN 40-2411		5	8
TEN 40-2420		3.3 / 5	4/4
TEN 40-2433		3.3/±12	6 / ±0.4
TEN 40-2434		3.3/±15	6 / ±0.3
TEN 40-2431		5/±12	6 / ±0.4
TEN 40-2432		5/±15	6 / ±0.3
TEN 40-4810	36...75	3.3	8
TEN 40-4811		5	8
TEN 40-4820		3.3 / 5	4/4
TEN 40-4833		3.3/±12	6 / ±0.4
TEN 40-4834		3.3/±15	6 / ±0.3
TEN 40-4831		5/±12	6 / ±0.4
TEN 40-4832		5/±15	6 / ±0.3

Серия TES 20
Корпус DIL поверхностного монтажа;
Настройка выходного напряжения;
Защита от перегрузки;
Высокий КПД до 88%;
Удаленное включение-выключение;
Режим ожидания;
Защита от короткого замыкания;
Изоляция вход-выход 1600 В;
Гарантия 2 года.

	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А
TES 20-4809	36...75	2.0	4
TES 20-4810		3.3	4
TES 20-4811		5	4
TES 20-4812		12	1.67
TES 20-4813		15	1.33

Серия TSI 20P
Неизолированный выход;
Настройка выходного напряжения;
Удаленное включение-выключение;
Защита от перегрузки;
Корпус 62x13x6 мм;
Гарантия 2 года.

	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А
TSI 20P-0510	4.5...5.5	3.3	6
TSI 20P-0509		2.5	6
TSI 20P-0508		2.1	6
TSI 20P-0507		1.8	6
TSI 20P-0506		1.5	6

Серия TXL
Компактные источники питания в упаковке с винтовыми соединениями;
Модели с одинарным. двойным и тройным выходом;
Настройка выхода на ±10%;
Защита от короткого замыкания и перенапряжения;
Два года гарантии.

35 Ватт	Выход 1	Выход 2	Выход 3
TXL 035-3.3S	3.3 В / 9А		
TXL 035-05S	5 В / 7А		
TXL 035-12S	12 В / 3А		
TXL 035-15S	15 В/2.4А		
TXL 035-24S	24 В / 1.5А		
TXL 035-48S	48 В / 0.75А		

60/70Ватт	Выход 1	Выход 2	Выход 3
TXL 060-3.3S	3.3 В/15А		
TXL 060-05S	5 В/12А		
TXL 070-12S. 070-123	12 В/6А		
TXL 070-15S.070-153	15 В/4.8А		
TXL 070-24S	24 В / 3А		
TXL 070-48S	48 В/1.5А		
TXL 060-0512D-060-05120	5 В / 8А	+12 В/4А	
TXL 060-0524D- 060-05240	5 В / 6А	+24 В / 2.2А	
TXL 060-0521T	5 В / 8А	+12 В/3.5А	-5 В/1А
TXL 060-0522T	5 В / 7А	+12 В/3.5А	-12 В/1А
TXL 060-0533T	5 В / 7А	+15 В/3А	-15 В/1А
TXL-060-0534T	5 В/6 А	+12 В/1.5А	+24 В/1.2 А

100 Ватт	Выход 1	Выход 2	Выход 3
TXL 100-3.3S	3,3 В /25А		
TXL 100-05S	5 В /20А		
TXL 100-12S	12 В /8,5А		
TXL 100-15S	15 В /6,8А		
TXL 100-24S	24 В /4,5А		
TXL.100-48S	48 В /2,1А		
TXL 100-0512D	5 В /12А	+12 В /5А	
TXL 100-0524D	5 В /10А	+24 В /3А	
TXL 100-0521T	5 В /12А	+12 В /5А	-5 В / 1,5А
TXL 100-0522T	5 В /12А	+12 В /5А	-12 В / 1,5А
TXL 100-0533T	5 В/12А	+15 В /3А	-15 В / 1,5А
TXL 100-0534T	5 В/12 А	+12 В /3А	+24 В / 2А

За дополнительной информацией обращайтесь в отдел продаж фирмы

г.Киев,ул.Соломенская,3,оф.809. т/ф (044)490-51-07,490-51-08,276-21-97,276-31-28, 271-95-74,271-96-72 факс (044) 490-51-09 E-mail: info@sea.com.ua www.sea.com.ua



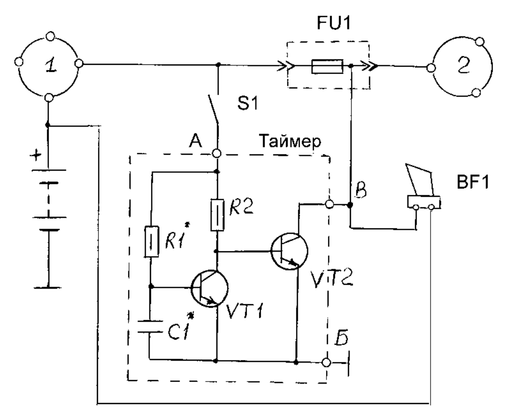
Противоугонное устройство “Двойной сюрприз”

В. М. Босенко, г. Лубны, Полтавская обл.

В настоящее время имеется большой арсенал противоугонных устройств. Все они пассивно мешают угонщикам осуществлять свои действия. Кроме того, они действуют в начальный момент времени, когда автомобиль находится в гараже или на стоянке, что облегчает действия злоумышленников. Предлагаемое противоугонное устройство позволяет беспрепятственно запустить двигатель и выехать из гаража. И вот после, казалось бы, успешного старта у угонщиков появляются неприятности – включается звуковой сигнал и останавливается автомобиль.

При этом дополнительный звуковой сигнал будет действовать только тогда, когда включено зажигание (и с временной задержкой). Если настырные угонщики смогут обнаружить и изолировать дополнительный сигнал, то с запуском двигателя возникнут трудности.

Устройство. Принципиальная схема противоугонного устройства “двойной сюрприз” показана на **рисунке**, где 1 – замок зажигания; 2–катушка зажигания. Установив автомобиль на стоянку или в гараж, необходимо при выключенном зажигании включить тумблер S1, который должен находиться в труднодоступном месте. Во время пуска двигателя автомобиля посторонним человеком включается в работу таймер. Через тумблер S1 1 напряжение прикладывается к цепочке R1C1, и по ней начинает проходить ток. В начальный момент времени напряжение на конденсаторе и его сопротивление равны нулю. Проходящий ток заряжает конденсатор C1, и напряжение на нем возрастает до величины, необходимой



для открытия транзистора VT1, а соответственно и транзистора VT2. Время задержки включения транзисторов задается номиналами элементов C1 и R1. За это время угонщики смогут проехать 50–100 м и окажутся на видном месте. Из точки В отрицательное напряжение подается на плавкий предохранитель FU1 и выводит из строя систему зажигания. Параллельно с этой же точки включается дополнительный звуковой сигнал BF1, который, как и предохранитель FU1, установлен в труднодоступном месте автомобиля. Чтобы еще больше запутать угонщика, к точке В можно подключить основной сигнал автомобиля и аналогичным образом установить еще один предохранитель на проводе, который питает тяговое реле стартера. Данную противоугонную систему можно применять и совместно с другими видами охранной сигнализации, тем самым увеличив надежность обеих систем.

Детали. Резисторы типа МЛТ, 0,5 Вт, R1 – 2,2 МОм, R2 – 15 кОм; конденсатор C1 – 1000 мкФ х 25 В; транзисторы: VT1 – КТ3102Е, VT2 – КТ827 любой модификации; плавкий предохранитель 5–7 А в зависимости от потребляемой мощности системы зажигания автомобиля; звуковой сигнал BF1-C44 – с электромагнитной вибрационной системой, выполненной по двухпроводной схеме; переключатель S1 типа ТП1–2 или другой удобны.

Литература

1. Роржин Ю. Н. Полупроводниковая радиоэлектроника.–К.: Радянська шк., 1982.

О коварстве отечественных транзисторов в пластмассовых корпусах

В. М. Палей, г. Чернигов

При ремонте радиоаппаратуры довольно часто возникает ситуация, когда все радиоэлементы вроде бы исправны, а схема не работает. В то же время, если одновременно заменить все гальванически связанные транзисторы, то устройство начинает работать. Чаще всего такая ситуация возникает в выходных каскадах УНЧ, ключах управления электродвигателями, регулирующих узлах стабилизаторов и т.п. Причем проверка тестером выпаянных транзисторов не вызывает абсолютно никаких подозрений на неисправность: все переходы “прозваниваются” безукоризненно. Однако поочередная замена транзисторов в каскадах схем приводит к выходу из строя других элементов или же замененного транзистора, и все поиски начинаются сначала.

В этом случае для проверки идеально подходят ушедшие в небытие “испытатели транзисторов”, иногда сохранившиеся в хозяйстве радиолюбителей. Оказывается, что при увеличении тока через неисправный испытуемый транзистор он ведет себя совершенно не так, как при проверке тестером. Чаще всего коллекторный ток падает практически до нуля вместо 100 мА (зависит от режима измерений). Но если такого прибора нет, то достаточно включить в коллекторную цепь транзистора лампочку накаливания (для наглядности) на напряжение не менее напряжения блока питания и током не менее 100 мА и открыть транзистор. В цепь база-коллектор необходимо включить резистор примерно на 1 кОм. При этом лампочка должна светиться практически полным накалом при включенном резисторе и полностью гаснет при его отключении. Транзистор в обоих случаях не должен нагреваться.

Неисправный транзистор при таких условиях не открывается, и лампочка, естественно, не светится.

Следует отметить, что подобное “коварство” автору встречалось только у отечественных транзисторов, причем исключительно в пластмассовых корпусах – КТ814-817, КТ805, КТ837, КТ818, КТ819. Такой дефект чаще всего появляется в случаях, когда транзисторы работают в граничных режимах и значительно греются.

Возвращаясь к напечатанному

В статье "Модули памяти PC100 SDRAM" А. А. Белухи (РА 3/2001) на с.28 допущена неточность. Рис.2 и 3 следует читать:

рис. 2	рис. 3
HYM7V65601	**MALAYSIA C03H**
ATF-10S BA	**9835 S88**
PC100-322-620	**HM5264805TT860**
	PC100-322-60

Электроблок для подвесного лодочного мотора

Д.Л.Крошко, г.Черкассы

В системах зажигания подвесных моторов обычно применяется магнето, энергия искры при этом зависит от скорости вращения маховика с постоянным магнитом. При использовании ручного стартера скорость маховика мала, что снижает надежность запуска. Применение электроблока позволяет получить мощную искру при пуске двигателя, обеспечивает контроль температурного режима и числа оборотов.

Схема электроблока и подключенных к нему электрических цепей мотора показана на **рисунке**.

Электроблок подключен к мотору с помощью кабеля с 10-контактными разъемами. Перед запуском двигателя переключатель SA1 устанавливают в (нижнее по схеме) положение "ПУСК". Ток аккумуляторной батареи GB1 протекает через токоограничивающий резистор R1, низковольтную обмотку трансформатора T1 и контакты прерывателя. После запуска двигателя переключатель SA1 устанавливают в верхнее по схеме положение "РАБОТА", при этом низковольтная катушка трансформатора T1 отключается от аккумулятора и подключается к катушке зажигания магнето.

Преимущества такого решения по сравнению со схемой [1] - исключение протекания тока аккумулятора через катушку магнето и возможное размагничивание магнита при неправильном подключении аккумулятора.

Прибор P1 позволяет контролировать температурный режим двигателя. Для контроля температуры выбрана схема [2] с некоторыми изменениями. Применение однопереходного транзистора в качестве датчика позволило реализовать линейную шкалу измерения температуры 0...100°С. При нажатой кнопке SB1 прибором P1 контролируют напряжение аккумулятора по шкале 0...10 В. Прибор P2 предназначен для контроля числа оборотов двигателя. Тахометр выполнен по схеме [3] с некоторыми внесенными изменениями. При нажатой кнопке SB2 прибором P2 контролируют величину зарядного тока.

В электроблоке возможно применение 6-вольтовых аккумуляторов емкостью от 4 до 10 А•ч, используемых в переносных импортных фонарях с лампами дневного света. Заряжать аккумулятор можно либо от катушки зажигания работающего двигателя (положение "1" переключателя SA2), либо от внешнего зарядного устройства (положение "2"), подключаемого к электроблоку через разъем XP1. Розетка XS2 позволяет использовать электроблок для питания внешних нагрузок.

Электроблок выполнен в корпусе размером 160х160х160 мм. Все приборы, разъемы и органы управления расположены на съемной верхней крышке, аккумулятор установлен на дне корпуса. Высоковольтный трансформатор типа ТЛМ, а датчик температуры VT1 устанавливают на подвесном моторе.

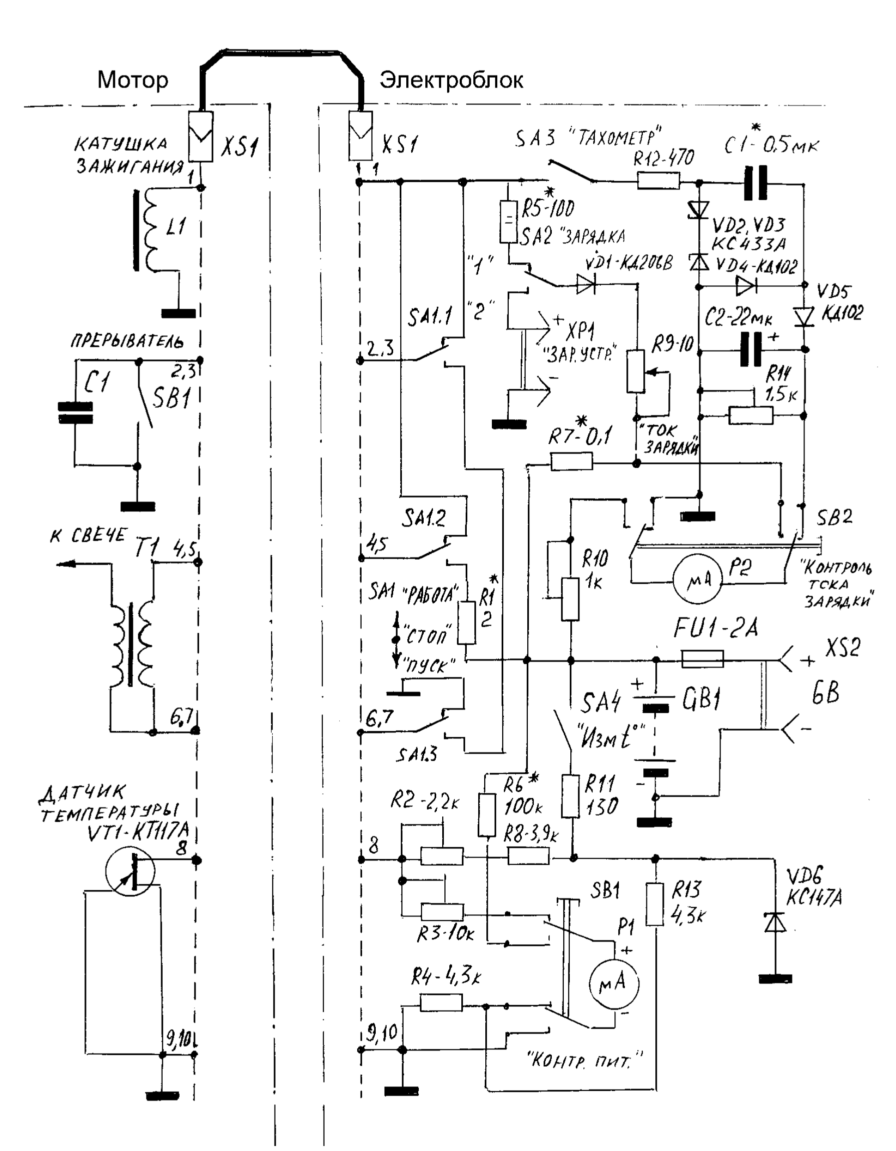
Резистор R1, ограничивающий величину разрядного тока, выбирают из соотношения:

$$R1=(U_{ak}-I_r R)/I_r,$$

где U_{ak} - напряжение аккумулятора; В; I_r - допустимый для данного аккумулятора зарядный ток; R - сопротивление низковольтной обмотки трансформатора T1.

При $I_r R \geq U_{ak}$ резистор R1 не устанавливают. Сопротивление резистора R5 ограничивает влияние цепи заряда аккумулятора на работу системы зажигания.

Калибровку схемы измерения напряжения аккумулятора проводят путем подбора сопротивления R6, схему измерения зарядного тока регулируют при помощи резистора R10. Налаживание схем измерения температуры и числа оборотов подробно описано в литературе [2,3].



Литература

1.Шаула В. Аккумулятор в помощь магнето//Катера и яхты. - 1990. - №6. - С.82.

2. Нечаев И. Простой тахометр: каким он может быть?//Радио. -1992.-№8.- С.82.

3. Сонин Е. Радиоэлектроника в катерах и яхтах. - М.: Радио и связь,-1982.



Новые решения старой проблемы теплоотвода

В.И. Слюсарь, г. Киев

Среди многих проблем, преследующих микропроцессорную электронику с момента ее зарождения, одной из наиболее острых является обеспечение эффективного теплоотвода от электронных компонентов.

Использование медных соединений наряду с уменьшением размеров транзисторов до 0,18 - 0,13 мкм позволило, как известно, снизить номиналы питающих напряжений микропроцессорной техники и в результате существенно повысить ее быстродействие, преодолев гигагерцовый барьер тактовых частот. Учитывая предстоящий переход к субодновольтовому питанию при снижении размеров транзисторной ячейки до уровня менее 0,1 мкм, классическое направление в развитии теплорассеивающих технологий в ближайшее десятилетие будет оставаться преобладающим. Однако достижение компромисса между быстродействием и рассеиваемой мощностью пока осуществлялось в ущерб комфортности пользователей компьютерной техники, вынужденных мириться с ощутимым шумовым фоном, создаваемым вентиляторами блоков питания, процессорных радиаторов и видеокарт. Очевидно, что такое положение дел не может не стимулировать развитие альтернативных подходов.

К радости многих ценителей тишины их мечтам о бесшумных блоках питания для компьютеров суждено сбыться уже в ближайшем будущем. Соответствующее заявление в феврале 2001 г. сделала компания Infineon Technologies (Мюнхен, Германия), разработавшая новый тип мощных диодов Шоттки на основе карбида кремния (SiC). Революционная технология позволит в ближайшее время создать дешевые, эффективные, малогабаритные блоки питания для компьютеров, которые не нуждаются в радиаторах и шумящих вентиляторах (**рис.1**).

Диоды Шоттки основаны на эффекте образования потенциального барьера на границе между металлом и полупроводником и характеризуются малым временем переключения. Карбид кремния является идеальным материалом для мощных высоковольтных полупроводниковых приборов. Он обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционным кремнием или арсенидом галлия: более высоким барьером Шоттки, в десять раз более высоким напряжением пробоя и эффективной теплопроводностью, сравнимой с теплопроводностью меди. В то время как кремниевые диоды Шоттки имеют запирающее напряжение около 200 В, а диоды на основе арсенид галлия - около 250 В, SiC-диоды позволяют расширить диапазон до 300–3500 В.

Перечисленные факторы позволили создать новые высокочастотные диоды с малым током утечки, минимальным прямым сопротивлением и высокой плотностью тока. Применение почти не имеющих потерь быстропереключающихся диодов позволяет заметно повысить частоту преобразования напряжения в блоках питания (вплоть до нескольких МГц, вместо типичных ограничений в 100 кГц). На высокой частоте можно использовать пассивные компоненты (такие, как трансформаторы, дроссели, резисторы и конденсаторы) значительно меньших размеров, и заметно снизить стоимость всей системы при существенном росте ее надежности. Из-за низких токов переключения и малых потерь на коммутацию можно применять более рентабельные транзисторы.

По сообщениям руководства Infineon, с апреля 2001 г. компания приступает к серийному выпуску четырех типов SiC-диодов: с напряжением запирания 600 В при номинальных рабочих токах 4 А (D04S60) и 6 А (D06S60), с напряжением запирания 300 В и рабочим током 10 А (D10S30), а также 300-вольтовый сдвоенный вариант 2 x 10 А (D20S30, **рис.2**).

Все указанные диоды имеют максимальную рассеиваемую мощность 60 – 70 Вт при температуре 25° С. При этом предусмотрено использовать традиционные транзисторные корпуса TO220 и TO263, причем последний - для технологии поверхностного монтажа (Surface Mount Technology). Более подробно информация о новых кремний-карбидных диодах Шоттки, включая Data Sheets, доступна на сайте производителя www.infineon.com/sic.

Что же касается приложений, где SiC-технология пока не может быть использована (например, в микропроцессорной электронике и т. п.), то в этом случае обеспечение эффективного отвода тепла можно достичь на основе новых конструкций радиаторов, запатентованных в декабре 2000 г. и январе 2001 г. американской компанией Novel Concepts Inc. Новая ее концепция теплорассеивающих модулей базируется на идее создания внутри твердотельного радиатора микрокапиллярной сети, заполненной циркулирующим жидким охладителем. Кстати, подобный подход используется и для защиты организма человека от из-

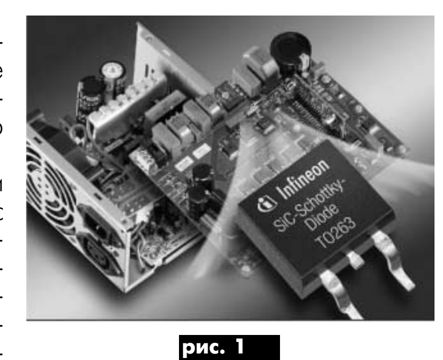


рис. 1

рис. 2

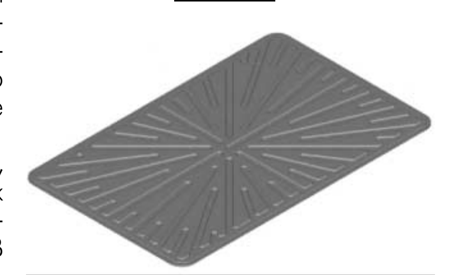


рис. 3



рис. 4

рис. 5

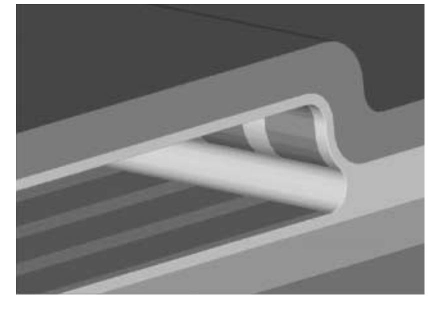


рис. 6

лишнего перегрева. Сконструированный в Австралии спецжилет, например, предназначен для пожарных, спасателей, военных, ликвидаторов катастроф и представителей других профессий, которым приходится работать в термоизолирующих комбинезонах [2]. Жилет, надеваемый под защитную спецодежду, представляет собой двухслойный чехол, внутри которого скрыты тонкие переплетенные трубки, заполненные летучей жидкостью. Испарение этой жидкости отводит от тела избыточное тепло, и оно через теплообменник излучается в атмосферу.

Novel Concepts предлагает две основные разновидности новых средств охлаждения чипов: теплорассеиватели IsoSkin™ (изотермическая обшивка) и IsoFilm® (изотермическая пленка). Созданная из любого металла, многослойная пластинка IsoSkin™ толщиной от 0,5–1,0 мм и размером, например, с кредитную карточку **(рис.3)** содержит внутри множество микрокапилляров с циркулирующей теплопроводящей жидкостью, обеспечивающей общую теплопроводность материала в несколько раз выше, чем у алмаза. Увеличенное изображение внутренней сруктуры IsoSkin™ показано на **рис.4** и схематически – на **рис.5**. Нижняя стенка является испарителем, а верхняя – конденсатором, обе они сформированы посредством листовой штамповки из тончайшей (0,25 мм) металлической фольги. После впрыскивания строго дозированного количества охладителя, в роли которого может выступать даже дистиллированная вода, герметизация сборки по периметру осуществляется с помощью холодной сварки. Толщина капилляров составляет 125 мкм, они образованы рельефно-вогнутой, непрерывной, радиально-ориентированной полостью, сформированной между испарителем и конденсаторной стенкой.

В соответствии с законами капиллярной физики, капиллярный эффект возникает благодаря ничтожно малому расстоянию между образующими поверхностями. В тех областях, где расстояние между стенками большое (рельефно-выпуклые сегменты), поверхностные натяжения оказываются недостаточными для поддержания капиллярных свойств. Эти обширные адиабатические полости предназначены для транспортировки пара. Таким образом, дозирование охлаждающей жидкости при заправке теплорассеивателя должно осуществляться в расчете на заполнение лишь объема капиллярной сети. Совокупный же объем пароотводов проектируется с учетом необходимости приема всего испарившегося охладителя, хотя на режим эксплуатации и накладываются тепловые ограничения, исключающие столь интенсивное парообразование жидкого наполнителя.

Капиллярную микроструктуру помимо тиснения можно сформировать химически, посредством высокоэнергетического лучевого воздействия либо с помощью специального набора трафаретных вкладышей. На **рис.6** показан вариант капиллярной сети, полученной комбинацией процессов травления и штамповки.

Из IsoSkin™ можно изготовлять корпуса для изделий мобильной электроники типа портативных компьютеров, сотовых телефонов, PDA, винчестеров, PCMCIA-карт, радиаторы для процессоров, микросхем памяти и т. д. Создатели обещают эффективный удельный теплоотвод в 100 Вт/см^2 (хотя пока на практике достигнуты показатели 20–30 Вт/см^2), так что не потребуется даже вентилятор.

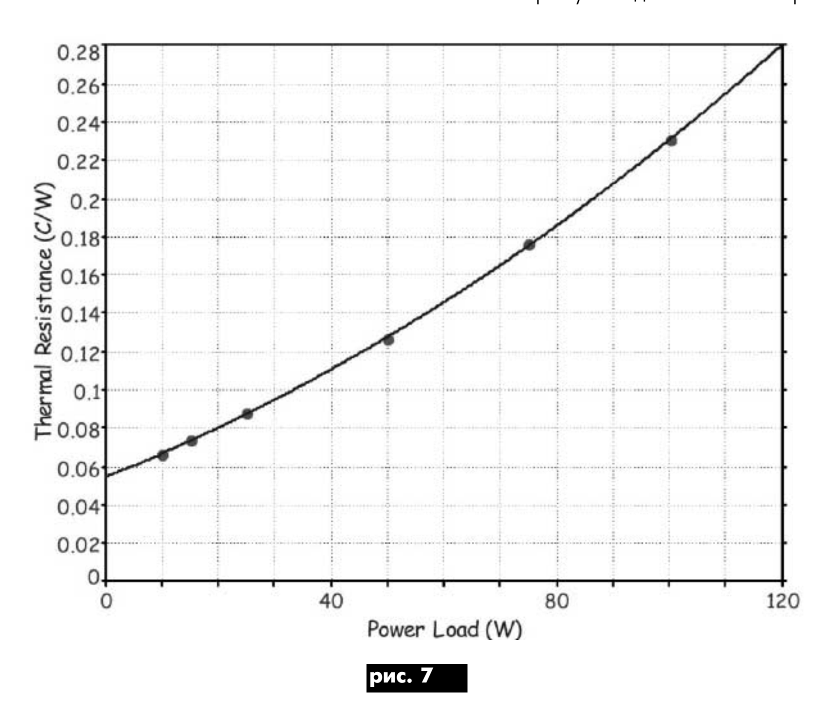


рис. 7

Высокая теплопроводность IsoSkin™ позволяет равномерно рассредоточивать по большой поверхности тепло от небольшого по размерам теплового источника типа микросхемы с охлаждением за счет конвекции. Корпус портативного компьютера, изготовленного по технологии IsoSkin™, как утверждают специалисты Infineon, будет обладать повышенной теплоустойчивостью за счет снижения температурного градиента до 0,3° C/Вт и менее. На **рис.7** показана полученная компанией зависимость теплоустойчивости IsoSkin™ от подводимой тепловой мощности. Согласно этим данным, при 40-ваттном микропроцессоре использование радиатора IsoSkin™ привело бы к повышению его температуры лишь на 4,5° C, что устраняет потребность в жаростойком корпусе для микросхем и вентиляторе охлаждения, позволяет избежать повышения массы и увеличения размеров изделий в целом.

С гладкими либо рельефными поверхностями материал IsoSkin™ позволяет легко сформировать корпус любой формы, он может включать сквозные отверстия и соединительную арматуру.

Система IsoFilm® благодаря своей гибкости ориентирована на использование в качестве материала для построения радиаторов сложного профиля, в том числе в сочетании с вентиляторным охлаждением в случае мощных источников тепловыделения типа сигнальных процессоров. Многослойные изотермические пленки с пластмассовыми микрокапиллярными вкладышами можно применять совместно с термоэлектрическими "холодильниками" на основе эффекта Пельтье, что позволяет впервые повысить теплоотдачу последних до 50 Вт/см^2.

Как всегда, напоследок осталась мелочь - цена. Так вот, Novel Concepts утверждает, что при массовом производстве она составит в расчете на квадратный сантиметр IsoFilm® всего лишь несколько центов.

В заключение следует отметить, что имеющийся задел технологических новшеств создает основательные предпосылки для устранения теплоотводных проблем на пути успешного продвижения микропроцессорной техники к очередному, 10–гигагерцовому барьеру. Кстати, достижение его, судя по последним заявлениям Intel, в связи с созданием 30-нанометрового транзистора, может сместиться с 2011 г. к 2005 г. Как говорится, поживем - увидим.

Литература

1. http://www.novelconceptsinc.com.
2. http://www.infineon.com/news/.



Генераторный пробник для проверки биполярных транзисторов

С. А. Елкин, г. Житомир

Пробник разработан для проведения оперативной проверки биполярных транзисторов обеих проводимостей на работоспособность. Он показал хорошие результаты в практике ремонта и особенно при проверке (совместно с игольчатыми щупами) и ремонте компактных плат с вертикальным объемным монтажом, проводящие дорожки которых покрыты защитным лаком. Незаменим при проверке транзисторов SND монтажа. Материал проработан достаточно подробно, и может быть полезен как начинающим, так и опытным радиолюбителям, умеющим ценить собственное время, затрачиваемое на ремонт.

При ремонте радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) после тщательного внешнего осмотра состояния плат с элементами для обнаружения внешнего дефекта их проверяют омметром на отсутствие короткого замыкания в источнике питания и нагрузке. Подключают их к источнику питания, контролируя величины напряжения питания и ток потребления, и если аппаратура не работает, приступают к поэлементной проверке, которую начинают с оценки работоспособности активных элементов, т.е. радиоламп, транзисторов, микросхем. Если с радиолампами все просто – вынул из панельки и проверил в работающем аппарате либо заменил таким же способом на исправную, то транзисторы зачастую приходится выпаивать, а когда они установлены на платах с двусторонним печатным монтажом, то их выпайка без повреждений платы весьма затруднительна.

Если проверка омметром для измерения взаимного сопротивления между электродами транзистора в результате влияния других элементов РЭА вызывает определенные сомнения, то быстро определить работоспособность можно, включив его в качестве активного элемента в схему несимметричного мультивибратора, нагруженного на телефон BU1. Показателями качества транзистора при этом служит сам факт генерации, частота, громкость и устойчивость во времени звуковых колебаний.

Схема генераторного пробника (ГП) изображена на **рис.1**. Он предназначен для оперативной проверки на работоспособность биполярных транзисторов обеих проводимостей без отсоединения их электродов от плат радиоаппаратуры, в которой они установлены. Проверяемый транзистор присоединяют к ГП с помощью трех игольчатых щупов XP2, что позволяет получить хороший контакт с проверяемым транзистором при проверке плат, покрытых защитным лаком.

ГП позволяет проверять p-n-p и n-p-n транзисторы, режим самоконтроля, работоспособность при подключении эталонных транзисторов, входящих в состав самого ГП, а также источник сигналов фиксированной частоты для проверки различной аппаратуры. Базой ГП является усилитель на транзисторах различной проводимости, работающий в классе D. Фазы

рис. 2

рис. 1

рис. 3

сигнала на его входе и выходе одинаковы, поэтому при их соединении реактивным сопротивлением усилитель превращается в несимметричный мультивибратор, обладающий хорошими генераторными свойствами, в значительной мере компенсирующими отрицательное влияние элементов "обвязки" проверяемого транзистора на генерацию. К тому же ГП имеет минимальное количество деталей.

Частота следования импульсов ГП при постоянном C2 определяется сопротивлением резистора R1, длительность импульса – эмпирической формулой 15RBU1C2, длительность паузы – формулой 3000R1C2. Во время заряда C2 транзисторы T1 и T2 закрыты, во время разряда открыты. Для выполнения испытательных функций использованы переключатели S1 и S2. При отжатом переключателе S1 вместо транзистора T1 подключается гнездо XS1, через которое с помощью разъема XP1 и игольчатых щупов XP2 к схеме ГП подключается проверяемый транзистор p-n-p проводимости. При нажатом S1 и отжатом S2 вместо T2 аналогичным образом через гнездо XS2 к схеме подключается проверяемый транзистор n-p-n проводимости. При обоих нажатых переключателях S1 и S2 гнезда XS1 и XS2 отсоединены от схемы ГП, а внутренние транзисторы образуют генератор фиксированной частоты, тестируя исправность транзисторов самого пробника. В этом режиме сигнал, генерируемый пробником, излучается BU1 и поступает на гнездо XS3 "Выход НЧ". Его можно использовать для проверки на прохождение сигнала в конструкциях, работающих в активном режиме, т.е. при включенном питании. Отжатие обеих кнопок нелогично и означает рассоединение схемы. Однако в случае применения автономного питания пробника это состояние S1 и S2 может означать его выключение.

Для улучшения разборчивости звукового сигнала BU1 резонансный контур C3BU1 настроен с помощью конденсатора C3 на частоту максимальной чувствительности человеческого уха, лежащую в диапазоне 2,5–3 кГц. При желании увеличить количество функций, выполняемых ГП, можно получить амплитудно-модулированные основной частотой ГП затухающие колебания частотой 465 кГц 2, включив в разрыв проводника, соединяющего эмиттер VT2 (точка А) с XS5, параллельный колебательный контур (**рис.2**), настроенный на промежуточную частоту 465 кГц. Здесь используется явление ударного возбуждения, происходящее при закрывании T2, которое можно снимать с контура L1C5 через конденсатор C6 и гнездо XS6 "Выход ВЧ". Уровень сигнала ГП вполне достаточен для проверки работоспособности и настройки трактов ПЧ любительских радиоприемников.

При такой модификации для получения крутых фронтов импульсов, а значит, и большей амплитуды первого колебания и внесения меньших потерь в контур, транзисторы T1 и T2 должны быть высокочастотными. По сравнению с 1 ГП не имеет намоточных узлов и не требует переключения напряжения питания. Для устранения возможности повреждения переходов Э-К транзисторов с неизвестной цоколевкой при инверсном подключении щупов напряжение питания снижено до 3 В, а для устранения возможного выхода из строя от токовой перегрузки переходов как проверяемых, так и базовых транзисторов, в состав ГП также введена защитная цепочка VD1VD2R2. Светодиод VD2 защищает транзисторы ГП от случайного изменения полярности напряжения питания. Диод VD1 выполняет две функции – индикацию наличия напряжения питания (слабое свечение, когда ток через диод в режиме самоконтроля ГП равен 1,5 мА, а напряжение питание ГП равно 3 В; его полное отсутствие, когда обе кнопки отжаты) либо режим короткого замыкания (яркое свечение) при случайном замыкании щупов, когда ток через VD1 равен 15 мА. При этом падение напряжения на защитной цепочке возрастает до 4 В, а напряжение питания ГП падает до 1 В, что вполне безопасно и практически исключает выход из строя маломощных транзисторов. Величина тока ограничения определяется суммарным падением напряжения на VD1VD2R2.

Конструкция. Пробник собран в металлическом корпусе размерами 110 x 64 x 34 мм от конденсатора МВМ 4 мкФ x 600 В. При наличии переключателей S1 и S2 на 6 групп монтаж ГП можно выполнить навесным способом согласно **рис.3** (для упрощения показаны только участвующие в переключении группы). S1 и S2 крепят к передней панели (крышка конденсатора, на которой установлены выводы в стеклянных изоляторах) с помощью удлиняющих втулок и винтов М3. Их размеры подобраны таким образом, чтобы арматура кнопок в отжатом состоянии не выходила за плоскость передней панели. После настройки ГП переднюю панель соединяют пайкой. Там же размещены XS1–XS6. В качестве XS4 и XS6 можно использовать контакты 4 и 5 гнезда XS1 или XS2, если вместо СГ-3 применить СГ-5. BU1 соединен с остальной схемой ГП и зафиксирован напротив трех отверстий диаметром 4 мм, просверленных в корпусе, кусочком поролона.

Чтобы не загромождать материал графической информацией, эскизы игольчатых щупов (изготовленных из так называемых "гелевых" и шариковых авторучек) не приводятся.

Детали. Если пробник предполагается использовать только по четырем функциям, то в качестве VT1 и VT2 можно применить практически любые германиевые или кремниевые транзисторы или их сочетание соответствующей проводимости с коэффициентом усиления от 20 и выше. При желании иметь и пятую функцию, можно применить широко распространенные КТ315 и КТ361; R1, R2 типа МЛТ-0,5; C1, C4 – К50-6 на 6,3 В; C2, C5, C6 типа КТ; C3 – МВМ на 160 В; S1, S2 – П2К. В качестве XS1 и XS2 использовано гнездо СГ-3, ХР-СШ-3, хотя можно и другие малогабаритные гнезда и разъемы. Контур L1C2 – любые "родные" индуктивность и емкость от тракта ПЧ любого транзисторного приемника, что к тому же значительно упростит настройку. При желании получить малые габариты L1C1 его можно выполнить на кольце К8х3х2 мм Ф600 от контура ПЧ лампового радиоприемника, намотав на него с помощью челнока 35 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,15 – 0,25 мм. В таком случае емкость контурного конденсатора C5 равна 1800 пФ. BU1 типа ТК 67 R=130 Ом.

Настройка ГП проводится из соображения получения максимальной громкости при минимальном токе потребления и выбранном постоянном напряжении питания. Определяют частоту резонанса контура BU1C3. Конденсатор C2 временно отключают от коллектора VT2 и через него на вход усилителя подают сигнал с образцового звукового генератора (ОЗГ), а к коллектору VT2 подключают индикатор (ИН) – осциллограф или вольтметр переменного тока (можно и авометр через конденсатор МБМ 4–10 мкФ). Изменяя частоту образцового генератора по максимальным показаниям ИН, определяют резонансную частоту BU1C2. Затем отключают ОЗГ и подбором R1 при постоянном C2 добиваются тех же показаний ИН. Если приборов нет, то настройку проводят на слух, ориентируясь по максимальной громкости. Настройку пятой функции проводят с помощью исправного вспомогательного АМ приемника путем подстройки сердечника L1 по максимальному уровню громкости. Необходимость подстройки вызвана появлением при импульсной модуляции некоторой ЧМ, которая возникает в связи с изменением межэлектродных емкостей транзистора VT2 в процессе переключения. Величина девиации около 1–2 кГц. Настройку защитной цепочки проводят в последнюю очередь под конкретные элементы. Для этого цепочку с последовательно включенным миллиамперметром подключают к источнику питания 5 В и ГП. Вместо R2 включают потенциометр 1 кОм, установленный на максимум сопротивления. Временно замыкают переход Э-К VT2, изменяя сопротивление резистора R2, устанавливают ток 15 мА. Измерив омметром получившуюся величину, заменяют потенциометр постоянным резистором. При замыкании перехода Б-К VT2 напряжение питания ГП должно равняться 1 В.

Литература

1. Яковлев Е. Пробники для проверки радиоаппаратуры//Радио.-1973.-№10.-С.15.





ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

А. Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. РА 3-6/2001)

Особо следует остановиться на особенностях второй платы, входящей в состав ГСС, содержащей электрическую схему модуляционно-аттенюаторного узла (**рис.4**). Синусоидальный низкочастотный сигнал генерируется высокостабильным низкочастотным генератором, собранным на транзисторе VT1 и микросборке DA1. Его выходной сигнал (при соответствующем положении тумблера S1) подается на вход микшерного (смесительного) узла, реализованного на микросхеме DA2, на которой собран инвертирующий суммирующий усилитель. Это, в частности, позволяет обеспечить в ГСС функции, которой нет в обычных промышленных приборах, а именно, подачу на разрабатываемое радиотехническое устройство зашумленного сигнала или двух различных по частоте НЧ сигналов. Узел на ОУ DA2 имеет также устройство регулировки глубины модуляции. Далее НЧ сигнал (одиночный, двойной, зашумленный и т.д.) подается на вход ИТУН (источника тока управляемого напряжением), реализованного на микросхеме DA3 и транзисторах VT2 и VT3. Нагрузкой ИТУН служит фоторезистор 3ОР124А, электрическая проводимость которого зависит от интенсивности излучения светодиода.

Таким образом, если промодулировать излучение светодиода, то соответствующим образом промодулируется и сопротивление фоторезистора $R_ф$, входящего в состав аттенюатора. Следовательно, сигнал, поступающий на вход модуляционно-аттенюаторного узла, на выходе окажется промодулированным. После этого выходной ВЧ сигнал подается (посредством выбора пользователем герконового реле) на тот из аттенюаторов, ослабление которого наиболее соответствует необходимому. Внешний вид и габариты печатной платы модуляционного узла изображены на **рис.5**.

рис. 4

рис. 5

(Продолжение следует)

Необходимая информация о струйных принтерах

(подключение, техническое обслуживание и настройка драйверов)

(Окончание. Начало см. в РА 10-12/2000, 2/2001)

А.А. Белуха, г. Киев

Установка чернильных картриджей

Проведение этой и некоторых других операций рассмотрим на примере принтера **Stylus (Color) 200** фирмы Epson. Принтер **Stylus Color 200** поставляют с предварительно установленным блоком цветной печатающей головки. Такой блок имеет надпись Color (цветной) на прижимной планке картриджа. В принтере **Stylus 200** установлен блок черной печатающей головки, который маркирован словом Black (черный) на прижимной планке картриджа. Пользователю просто надо вставить черный чернильный картридж в предварительно установленный блок черной печатающей головки.

Принтер **Stylus Color 200** поставляется с двумя чернильными картриджами и двумя отдельными блоками печатающих головок. Поэтому надо сначала установить блок цветной печатающей головки, а затем – черной. После подготовки обоих блоков пользователь прямо во время работы сможет очень легко и непринужденно переходить с цветной печати на монохромную при помощи этих двух блоков в зависимости от требуемого цвета печатаемого документа. Так как одновременно нельзя использовать оба блока, то процесс связан с заменой блока комбинированной печатающей головки и картриджа. Теперь подробнее.

1. Включите принтер. Загорается световой индикатор (как правило, светодиод) **Power** (сеть).

2. Откройте крышку принтера, поддерживая ее за боковые выступы.

3. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку **Load/Eject** (загрузка/выдача) примерно 5 с, пока блок соответствующей печатающей головки не сместится чуть влево в положение установки картриджа. Индикатор **Power** при этом мигает.

В более современных моделях принтеров (например, **DeskJet 1120C** фирмы Hewlett Packard) для позиционирования блока печатающей головки в положение установки или замены картриджа не надо дополнительно нажимать никаких кнопок. Как только пользователь открывает у них крышку – блок печатающей головки автоматически передвигается в позицию замены или установки. Никогда не перемещайте блок печатающей головки руками. Для этого пользуйтесь соответствующей кнопкой, как описано в руководстве пользователя, иначе можно повредить принтер.

Для принтеров **Stylus (Color) 200** блок печатающей головки автоматически вернется в исходную (крайнюю правую) позицию через 1 мин, если не будет начата операция установки.

4. Откиньте вверх прижимную планку чернильного картриджа. Удалите защитную прокладку из держателя.

5. Откройте упаковку с картриджем. Удалите только необходимую часть герметизирующей ленты с внешней оболочки, как обозначено на рисунке, нанесенном на картридж. Если пользователь попытается печатать с неснятой лентой, чернильный картридж запросто может выйти из строя. В других местах нарушать герметизацию емкости нельзя, чтобы не вызвать утечку красителя.

6. Установите картридж в держатель стрелкой, обращенной назад по отношению к принтеру, и этикеткой вверх. Не давите сильно на картридж.

7. Для жесткой фиксации картриджа в рабочем положении поверните прижимную планку вниз до щелчка. Если пользователь не производит замены картриджа на новый, то после установки картриджа в держатель не открывайте его прижимную планку – в противном случае картридж может прийти в неработоспособное состояние.

8. Снова нажмите на кнопку **Load/Eject** для возврата блока печатающей головки в исходную позицию. Если пользователь забыл провести эту операцию, то принтер самостоятельно вернет блок печатающей головки в исходное положение приблизительно через 1 мин после правильной установки емкости с необходимым красителем.

При первой установке картриджа принтер автоматически заправляет чернилами систему подачи красителя. Такая процедура занимает некоторое время, и во время нее мигает индикатор **Power.** Никогда не выключайте электропитание принтера, пока идет операция заправки чернил – иначе система подачи красителя будет неполностью заправленной.

9. Пользователи принтеров **Stylus 200** могут дальше спокойно закрыть крышку устройства и загрузить бумагу для печати. А вот пользователям **Stylus Color 200** надо вставить картридж с черными чернилами в блок черной печатающей головки, который входит в комплект поставки принтера, и строго выполнять следующие указания.

Подготовка сменного блока печатающей головки

Следующий этап в установке принтера **Stylus Color 200** состоит в снятии блока цветной печатающей головки, установке блока черной печатающей головки и соответствующего картриджа. После окончания такой операции пользователь сможет очень просто переходить с цветной на монохромную печать при помощи этих двух блоков в зависимости от требуемого цвета распечатываемого документа.

Если пользователь даже и не собирается в ближайшее время использовать блок черной печатающей головки, все равно надо установить этот блок и обязательно заправить систему подачи красителя чернилами. Картридж устанавливайте только в том случае, когда в принтере уже установлен на свое место блок печатающей головки. Иначе этот блок может быть поврежден.

1. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку **Load/Eject** приблизительно 5 с до тех пор, пока блок печатающей головки не передвинется немного влево от своего исходного положения в позицию установки/замены. При этом светодиод **Power** будет мигать.

2. Поднимите до отказа вверх только рычажок освобождения блока печатающей головки. Не поднимайте прижимную планку самого картриджа, чтобы не вывести его из строя.

3. Из принтера аккуратно вытащите блок печатающей головки, придерживая этот блок пальцами за две боковые стороны. Потом положите его на горизонтальную плоскую и чистую поверхность так, чтобы поверхность непосредственно не касалась печатающей головки и ее электрических контактов. Также не нужно касаться руками печатающей головки, ее электроконтактов, любых контактов внутри принтера, чтобы не нанести им повреждения.

4. После нажатия кнопки защелки вытащите блок печатающей головки из специальной коробки для его хранения, которая входит в комплект поставки принтера. Для предохранения от возможных повреждений хрупких частей неприменяемый в данный момент блок печатающей головки обязательно храните только в этой коробке.

5. Очень осторожно установите сменный блок печатающей головки в гнездо каретки так, чтобы сама печатающая головка и электрические контакты были направлены в сторону, противоположную от пользователя. Но сам картридж устанавливайте только в том случае, когда блок печатающей головки уже установлен в принтер.

6. Нажмите на рычаг освобождения блока печатающей головки вниз до отчетливого щелчка фиксации в рабочем положении.

7. Установите черный картридж в блок печатающей головки в полном соответствии с п. 3–8 разд. "Установка чернильных картриджей". При этом удостоверьтесь в том, что операция заправки системы подачи красителя принтера закончена, когда пользователь собирается снова установить в устройство блок



цветной печатающей головки. Иначе принтер будет поврежден.

8. Если пользователю надо печатать цветными красителями, замените блок черной печатающей головки блоком цветной печатающей головки с соответствующим картриджем, неукоснительно выполняя п. 1–6 этого раздела. При процедуре переключения между блоками печатающих головок обязательно всегда оставляйте картридж на своем месте. Как только пользователь извлекает его из блока, картридж становится непригодным для дальнейшей эксплуатации.

9. Опять нажмите на кнопку **Load/Eject** для возврата блока печатающей головки в исходную позицию.

Если при этом мигают светодиоды **Power** и **Ink Out** (Нет чернил), а печатающая головка не перемещается в исходное положение при нажатии на кнопку **Load/Eject**, то скорее всего неправильно установлен блок печатающей головки. Повторите снова операцию его установки, выполняя п. 2, 5 и 6. Потом не забудьте нажать на кнопку **Load/Eject**. Но если пользователь этого не сделает, то принтер сам вернет узел печатающей головки в исходную позицию приблизительно через 1 мин после окончания операции замены.

Загрузка бумаги

Для принтеров **Stylus (Color) 200** можно использовать не только простую бумагу, но и бумагу со специальным покрытием, предназначенную для струйных принтеров; каталожные карточки, конверты, специальную глянцевую бумагу, диапозитивную пленку. Рассмотрим примерный порядок загрузки простой бумаги в принтер:

1. Убедитесь в том, что рычаг толщины бумаги (если он предусмотрен в устройстве) установлен в положение для простой бумаги.
2. Отожмите фиксатор свободной направляющей блока автоматической подачи листов и отодвиньте эту направляющую в сторону до упора.
3. Вставьте в подающий лоток стопку бумаги необходимого формата, упирая ее одной кромкой в неподвижную направляющую. Помните, что автоподатчик рассчитан на конкретное количество листов бумаги определенной плотности. Уточнить это число листов всегда можно в руководстве пользователя конкретной модели принтера. Чтобы не вывести механику устройства из строя, никогда не закладывайте бумаги больше предельной отметки, которая хорошо видна визуально.
4. Придвиньте свободную направляющую почти до касания другой кромки стопки бумаги и, если это возможно, зафиксируйте ее. Уберите всю бумагу из лотка.
5. Веером распотрошите стопку бумаги, а потом снова выровняйте ее как следует.
6. Удерживая бумагу печатной стороной, обращенной к пользователю, аккуратно установите стопку в устройство автоматической подачи листов. Этими операциями пользователь гарантированно обеспечивает загрузку бумаги на ее правильную проводку через механику принтера.

Теперь принтер готов к выполнению автотеста.

Проверка принтера в режиме автотеста

Для некоторых принтеров (например, фирмы **Epson**) автотест начинается с печати первой и последней строк на первом листе бумаги с целью точного определения электроникой устройства длины страницы; для принтеров других компаний – производителей такой процедуры нет. Перед началом выполнения автотеста убедитесь в том, что в устройстве автоматической подачи бумаги есть хотя бы несколько листов. Используйте листы только установленной ширины, иначе чернила будут напыляться прямо на опорный валик, что обязательно приведет к его загрязнению и, как следствие, к загрязнению обратной стороны последующих отпечатков. Теперь подробнее.

1. Убедитесь в том, что питание принтера выключено, и он не подключен интерфейсным кабелем к компьютеру.
2. Посмотрите в руководстве пользователя конкретной модели принтера, какую кнопку (или кнопки) надо удерживать нажатой при включении электропитания аппарата. Если все выполнено правильно, то принтер печатает либо свои технические характеристики, либо образцы символов из каждой гарнитуры встроенных шрифтов, либо графику всеми имеющимися цветами чернил.
3. Принтер печатает программу автотеста постранично, обычно делая паузу после каждой страницы.
4. Для завершения автотеста выключите электропитание принтера во время паузы.

“Мышь” для “SEGA MEGA DRIVE-II”

(Окончание. Начало см. в РА 6/2001)

С. М. Рюмик, г. Чернигов

Питание “мыши” – непосредственно от линий COM-порта: TxD (–5 В/8 мА), RTS (+12 В/0,1...2 мА). Напряжение –5 В поступает на светодиоды (2,8 мА) и на контроллер U1 (0,8 мА). Оставшиеся 4,4 мА забирает на себя стабилитрон ZD1, имеющий напряжение ограничения 5,1 В. Он же защищает схему от подачи обратного напряжения. Конденсаторы C1, C2 сглаживают пульсации питания соответственно на низких и высоких частотах.

Напряжение +12 В поступает на микросхему U1 через резисторы R2, R3. С его помощью формируется положительный уровень выходного сигнала DATA.

Небольшой нюанс. Если отключить “мышь” от компьютера и измерить напряжение между общим проводом и линией TxD (–V), то получится не –5 В, а –12 В. “Мышь” своей нагрузкой “подсаживает” это напряжение, поскольку линии COM-порта обладают не нулевым, а конечным выходным сопротивлением, обеспечивающим ограничение тока короткого замыкания на уровне от 20 (как правило) до 40 мА.

В некоторых схемах стабилитрон ZD1 не ставят, а снижение напряжения питания происходит за счет увеличения тока через светодиоды. На **рис. 6** показана схема оптодатчика отечественного манипулятора “мышь” модели ММА 9Р-05 (–07, –09) компьютера “Поиск”. В оптимальном режиме излучатели HL1–HL4 потребляют ток около 7,5 мА, что снижает напряжение питания с –12 до –5,5 В.

В схеме применяется двухдиодный датчик, причем в роли фотодиодов выступают фототранзисторы VT1–VT4, имеющие повышенную чувствительность. По внешнему виду отличить фотодиод от фототранзистора практически невозможно, единственное отличие в меньшем падении напряжения у последнего (0,2...0,4 В против 0,6...0,7 В).

Еще одна особенность заключается в дублировании напряжения питания +12 В, которое может поступать не только по линии RTS, но и по линии DTR (вывод 4 разъема DB-9F). В **таблице** приведена раскладка сигналов COM-порта, ставшая стандартом “де-факто” для 9- и 25-контактных разъемов подключения “мыши”.

Выбор схемы сопряжения “Sega” – “мышь”

После того как рассмотрена электрическая схема “мыши”, можно приступить к ее сопряжению с приставкой “Sega”. В простейшем варианте это выполняют напрямую (**рис.7**) или (что выглядит более рационально) параллельно включают джойстик и “мышь” через Y-образный кабель (**рис.8**).

Однако “овчинка выделки не стоит”. Упростить и удешевить схему поможет последовательное включение джойстика и “мыши” (**рис.9**). Предлагается оставить внутри манипулятора только оптодатчики,

сигналы которых через формирователь импульсов (ФИ) будут поступать непосредственно на замыкающие контакты крестовины джойстика (UP, DOWN, LEFT, RIGHT) и двух-трех его кнопок. Такое решение позволит "оживить" годами пылящиеся на дальних полках "мыши", у которых исправна механика, но вышла из строя электронная часть.

Схема подключения "мыши" к "Sega"-джойстику

На **рис.10** изображена электрическая схема устройства сопряжения. Оптодатчик выполнен по двухдиодной схеме на излучателях HL1–HL4 и фототранзисторах VT1–VT4. Альтернативный вариант с однодиодным датчиком показан на **рис.11**.

Поскольку выходные сигналы фотоприемников имеют затянутые фронты, то для повышения четкости срабатывания в схему введены триггеры Шмитта DD2.1–DD2.4. Детекторы направления движения выполнены на D-триггерах: DD3.1 (вверх, "UP"), DD3.2 (вниз, "DOWN"), DD4.1 (влево, "LEFT"), DD4.2 (вправо, "RIGHT"). В качестве примера на **рис.12** показаны временные диаграммы формирования сигнала движения "вниз".

В целях уменьшения ложных срабатываний каскады на D-триггерах охвачены местными обратными связями, например, DD3.1:1–DD2.2:5. Генератор импульсов опроса, собранный на микросхеме DD1, периодически сбрасывает в исходное состояние все четыре D-триггера (лог. "1" на выходах). Если этого не делать, то после остановки "мыши" движение объекта будет продолжаться и дальше. Период следования импульсов опроса 0,2 – 0,4 с определяется цепочкой C1 R7*, а их длительность – C1 R6. Варьируя номинал резистора R7*, можно придавать "мыши" меньшую или большую инерционность.

Диоды VD2–VD5, во-первых, защищают выходы микросхем DD3, DD4 от замыкания на общий провод при нажатии кнопок джойстика, во-вторых, имитируют их нажатие. В последнем случае уровни логического нуля 0,7 В формируются протеканием тока через диоды VD2–VD5 и нагрузочные резисторы Rн, находящиеся внутри микросхемы "Sega"-джойстика (показано пунктиром).

Три клавиши "мыши" SB1–SB3 подключены параллельно кнопкам "A", "B", "C" джойстика. Вместо одной из них можно задействовать кнопку "START" ("X", "Y", "Z"), но, как показывает игровая практика, это не совсем удобно. Питание схемы – от напряжения +5 В "Sega"-джойстика, ток потребления не более 8 мА.

Конструкция и детали

Изменения вносят в конструкцию как джойстика, так и "мыши". В джойстике следует установить дополнительную вилку DB-9M, закрепив ее двумя винтами с гайками в нижней части корпуса (**рис.1**). Распайку вести тонким проводом, ориен-

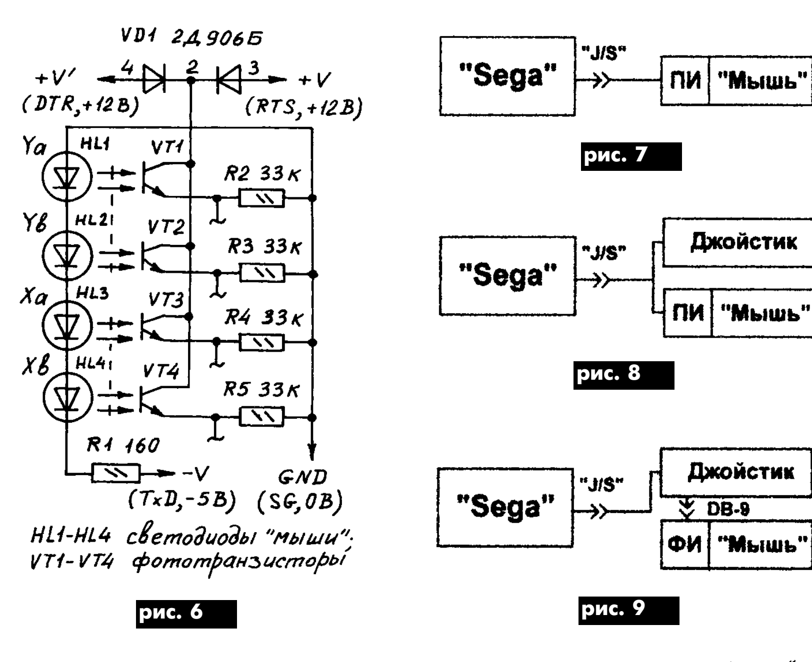
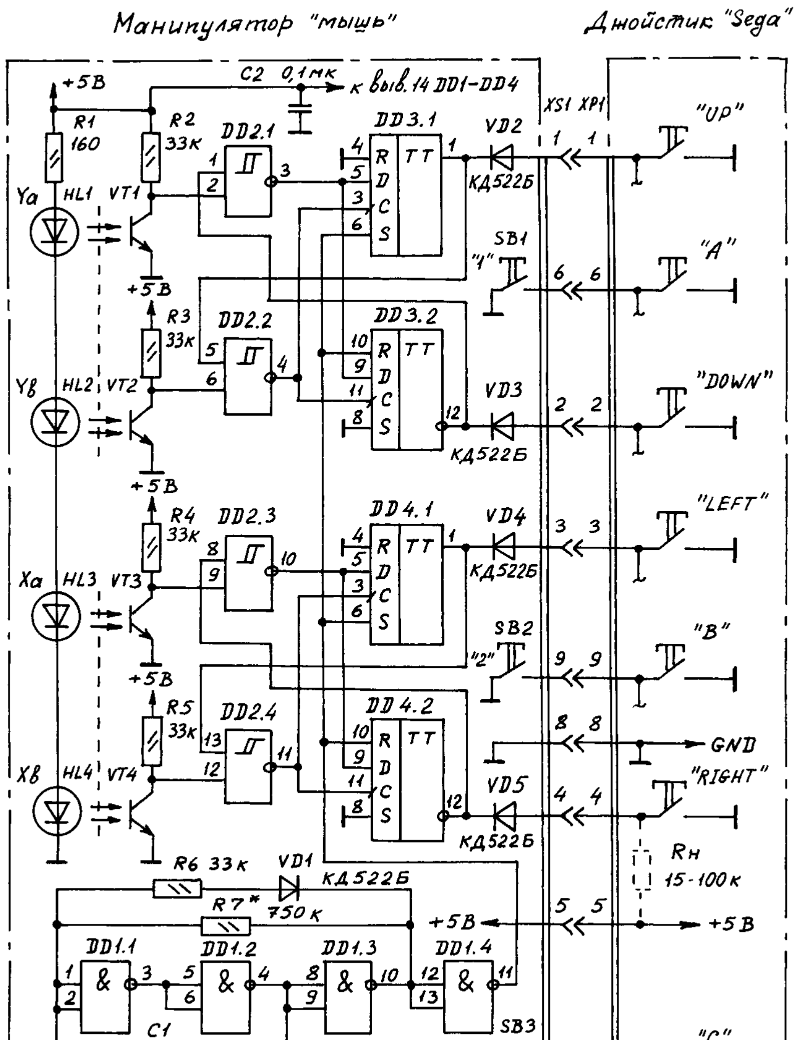


рис. 6

рис. 7

рис. 8

рис. 9



DD1 - К561ЛА7; DD2 - К561ТЛ1; DD3, DD4 - К561ТМ2; XS1 - DB-9F; XP1 - DB-9M; HL1-HL4 - светодиоды "мыши"; VT1-VT4 - фототранзисторы

рис. 10



тируясь на схемы, приведенные в 3.

Внутри "мыши" удаляют электронную часть за исключением оптодатчиков, устанавливают дополнительную печатную плату (**рис.13)**, ориентированную на манипулятор компьютера "Поиск".

В схеме использованы резисторы ОМЛТ-0,125, конденсаторы К10-17. Диоды – любые малогабаритные, например, КД521, КД509. Микросхемы серии К561 можно заменить аналогичными из серии КР1561. Генератор DD1 можно выполнить на микросхеме К561ЛЕ5 без изменения цоколевки выводов. Длина соединительного кабеля между "мышью" и джойстиком 1–2 м.

Наладка устройства сводится к подбору номинала резистора R7*, определяющего инерционность "мыши". Идеальный вариант – сделать резистор переменным или подстроечным, если позволяет конструкция.

Управление "Sega"-мышью требует определенной сноровки, поскольку разработчики игр не могли заранее предугадать ее существование и не вводили специальных драйверов в свои программы. В частности, могут наблюдаться "рывки" в движениях персонажей и повышенная чувствительность к микродвижениям руки. Все зависит от программно заложенного алгоритма обработки движений объектов, который в некоторых случаях может не совпадать с требуемым для "мыши".

Джойстик и "мышь" взаимно дополняют друг друга. Выбор опций и начальные установки лучше проводить джойстиком. Им же во время игры можно периодически останавливать изображение, нажимая кнопку "START". Управляют "мышью" свободной рукой плавным передвижением по коврику.

В процессе работы выяснилась любопытная деталь – "Sega" – мышь великолепно ведет себя в автомобильных симуляторах и тренажерах. Она отлично заменяет руль, придавая игре неповторимый шарм. "Sega"-мышь тренирует подвижность кистевого сустава руки, а управление ею в гонках позволяет на деле ощутить ту нелегкую физическую нагрузку, которую ощущают настоящие водители-профессионалы.

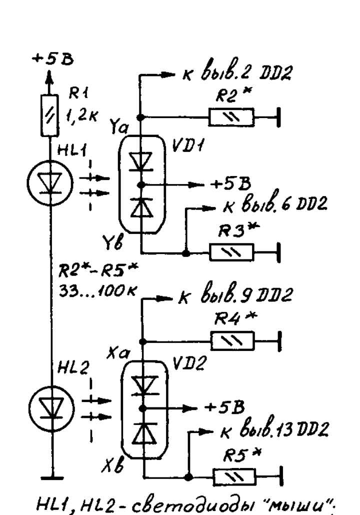
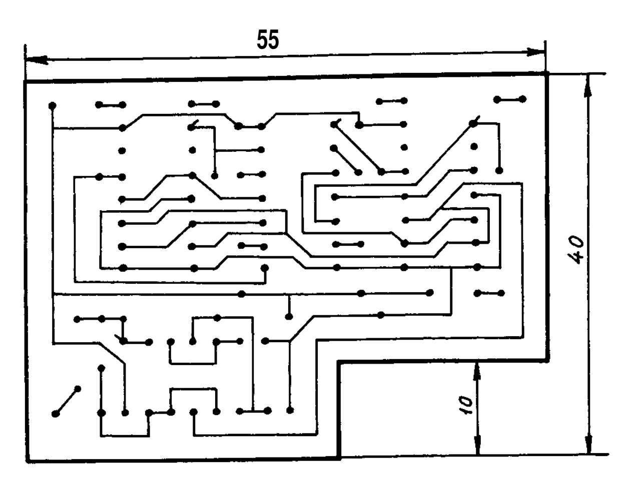


рис. 11

DD2.1 :2
DD2.1 :3
DD2.2 :6
DD2.2 :4
DD3.1 :1 "UP"
DD3.1 :12 "DOWN"

рис. 12

Название сигнала "мыши"	Выполняемая функция	Название сигнала RS-232C	Номер контакта	Номер контакта DB-25
DATA	Данные	RxD	2	3
–V	Питание (–)	TxD	3	2
+V	Питание (+)	DTR, RTS	4, 7	20, 4
GND	Общий	SG	5, корпус	7, корпус



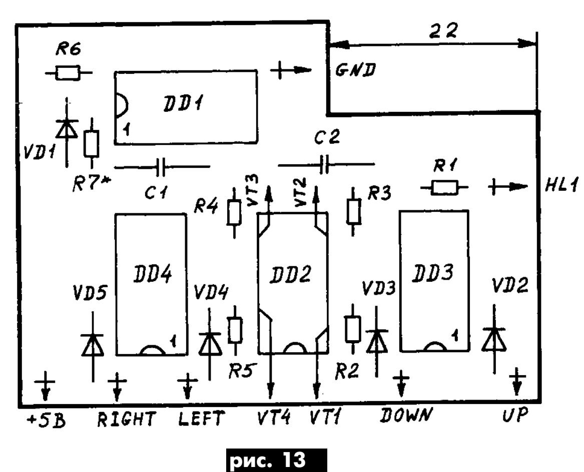


рис. 13

Литература

1. Борзенко А. Путешествие в мышиное царство//КомпьютерПресс. –1993.–№10. –С.43–46.
2. Долгий А. "Мышь": что внутри и чем питается//Радио.–1996.–№9. –С.28–30.
3. Рюмик С. Восстановление работоспособности "Sega"-джойстика//Радіоаматор.–2000.–№2. –С.42–44.



Ремонт мультиметрів серії 8300

М. Г. Маслюк, м. Дрогобич, Львівська обл.

Останнім часом широке розповсюдження отримали електронні мультиметри (МТ) серії 8300 (M830D, M830BUZ і т.д.) імпортного виробництва. Ремонту та вдосконаленню їх автор присвятив цю статтю.

Вони мають порівняно високий вхідний опір (1 МОм); високу точність; легкі, та зручні в користуванні. Єдиним недоліком цих мультиметрів є висока чутливість до перевантажень, особливо при роботі з високими напругами (більше 100 В постійної напруги або більше 750 В змінної). Частою причиною виходу з ладу є невірний вибір межі вимірювання.

МТ є досить дорогим приладом, тому слід спробувати його відремонтувати. Якщо зняти задню стінку МТ, то під нею знаходиться батарея живлення та плата. На платі розміщений запобіжник, клеми підключення щупів, шунт межі вимірювання 10 А (відрізок товстого константанового проводу), постійні резистори та конденсатори, один діод, 1...3 транзистори (в залежності від конкретної моделі), підстроювальний резистор та мікропроцесор. Якщо МТ має звуковий пробник, то на платі додатково розміщена 8-ніжкова мікросхема та п'єзокерамічна пластина.

Перш за все треба перевірити запобіжник та надійність його контакту в тримачі. Далі слід уважно оглянути плату, чи немає на ній перегорілих доріжок та резисторів, що почорніли. Пошкоджені доріжки відновлюють тонким одножильним проводом. Для заміни резисторів доведеться зняти плату. При вийманні її з корпусу МТ можуть випасти кульки, на яких "ходить" ручка перемикача, тому цю операцію слід проводити над столом. Оберніть плату стороною монтажу (SOLDER SIDE) до себе. На ній, окрім колодки для підключення транзисторів та рідкокристалічного індикатора, розміщені друковані контакти перемикача (вони не покриті зеленим лаком). Якщо на контактах помітна кіптява, то їх треба почистити. В цьому місці можливе вигорання доріжки (доріжок), а в гіршому випадку - вигорання самого контактного майданчика (майданчиків).

На **рис.1** зображено фрагмент друкованого перемикача та прийоми його відновлення. Вигорілу доріжку відновлюють однією жилкою багатожильного проводу невеликого перерізу, найкраще посрібленого. Або її попередньо треба добре залудити слідкуючи, щоб на ній не залишилось напливів припою. При впаюванні (без застосування каніфолі) треба, щоб капля припою була якомога менших розмірів. Друковані контакти перемикача покриті тонким шаром золота, а тому не містять окислів. Застосування в цьому випадку каніфолі призведе до розтікання припою по всьому контактному майданчику, "заїдання" в цьому місці перемикача та погіршення якості контакту (припой, на відміну від золота, окислюється на повітрі). Впаяна жилка не повинна перетинати траєкторію рухомих контактів перемикача (на рис.1 вона показана пунктирними лініями, а на платі її можна побачити по ледь стертій поверхні плати). В кінці відновлювальних робіт з'єднання протирають ацетоном (перед пайкою місце з'єднання також треба протерти ацетоном).

Вигорілий контактний майданчик відновити практично неможливо і скоріш за все доведеться відмовитись від використання МТ на даній межі вимірювання. Якщо ж він не був кінцевим і з'єднував між собою сусідні контактні майданчики (**рис.2**), то слід відновити його за допомогою методики, описаної вище.

Якщо після виконаних операцій МТ не працює, то слід перевірити радіодеталі (транзистори, конденсатори, мікропроцесор та мікросхему звукового пробника) безпосередньо на платі. Якщо ж деталь викликає сумнів, її випаюють і перевіряють знову. При перевірці транзисторів треба мати на увазі, що один з них працює у діодному включенні (виводи бази та коллектора з'єднані між собою).

У **таблиці** наведені типи та номінали деталей, використаних у мультиметрі M830BUZ фірми UNI-T, але її можна використати і при ремонті мультиметрів інших фірм. Позначення у таблиці відповідають позначенням на друкованій платі. В мультиметрах серії 8300, як правило, застосовують мікропроцесори у безкорпусному виконанні (у вигляді "каплі"). Якщо такий процесор розміщений безпосередньо на основній платі МТ, то заміна його є проблематичною. Якщо ж процесор розміщений на окремій маленькій платці (наприклад UNI-T), яка припаяна до основної, то його можна досить легко замінити на процесор у звичайному пластмасовому корпусі. Для цього платку треба обережно відпаяти, застосовуючи відсос або лезо безпечної бритви, яке просувають між платою МТ та платкою процесора. Під нею знаходиться 40 отворів під ніжки звичайного корпусного процесора. Вони зазвичай залиті припоєм, тому їх доведеться прочистити, застосовуючи голку від одноразового шприца. Після цього в них вставляють панельку і запаюють її, знявши перед цим рідкокристалічний індикатор. В панельку вставляють звичайний процесор КР572ПВ5 або МНВ7106 (Tesla).

Мікросхему звукового пробника замінюють в останню чергу. При цьому слід бути обережним, бо доріжки до неї підходять з обох сторін плати.

Якщо Вам вдалося відремонтувати свій МТ, то непогано було б тепер захистити його від повторних "нещасних випадків". На **рис.3** зображено схему ввімкнення запобіжника. Модернізувавши схему (**рис.4**) можна зробити так, що запобіжник захищатиме МТ і при вимірюванні напруги. Запобіжник перегоратиме при перевищенні напруги стабілізації варистора (типу СН1-1 на напругу 1000-1200 В). В МТ серії M830BUZ видаляють доріжку, яка з'єднує лівий контакт запобіжника з середньою клемою МТ, а ту яка йде від друкованого перемикача до правого контакту запобіжника з'єднують з його лівим контактом. Ту її частину, яка утворила перемичку між контактами запобіжника, видаляють. На стороні установки деталей з'єднують середню клему МТ з правим контактом запобіжника проводом в ізоляції. Корпус варистора ізолюють ізоляційною стрічкою (або надівають на нього ПХВ трубку), виводи вкорочують. Один з виводів припаюють до лівого контакту запобіжника, а інший проводом в ізоляції з'єднують з "землею" МТ в районі пружинки (там є контактний майданчик). Вивід варистора, до якого припаяний провід, ізолюють ПХВ трубкою. Для більшої жорсткості корпус варистора можна приклеїти до плати. Аналогічну модернізацію можна виконати і для МТ інших фірм.

На завершення ще декілька порад по експлуатації та вдосконаленню МТ.

1. В МТ часто відривається провід від щупів. Щоб цього не відбувалося залийте всередину щупів кілька капель гумового клею.

2. В МТ, як правило, встановлюють запобіжник на струм 200 мА. При вимірюванні струму близького до 150...190 мА запобіжник перегоряє. Щоб цього не відбувалося, треба встановити запобіжник на 250 мА.

3. В МТ серії 8300 гучність звучання звукового пробника, є малою. Щоб збільшити гучність треба просверлити в кришці МТ декілька отворів невеликого діаметру (навпроти п'єзоелектричного випромінювача), і заклейте їх зсередини тонкою прозорою плівкою ("скотчем").

4. В МТ, які мають індикацію розряду батареї живлення можливий швидкий розряд останньої (через 2-3 тижні). Щоб виправити цей недолік доведеться відмовитись від індикації, випаявши на платі транзистор, що відповідає за неї (в МТ серії M830BUZ UNI-T) це транзистор Е2).

Детальніше ознайомитись з принципом роботи мікросхеми КР572ПВ5, та методами побудови на ній вимірювальних приладів можна в [1], [2].

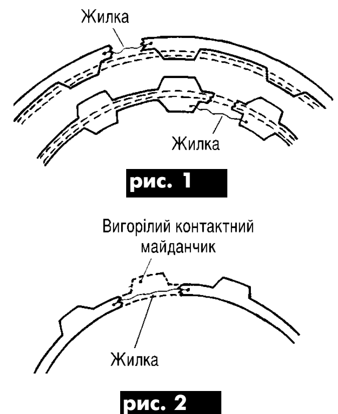


рис. 1

рис. 2

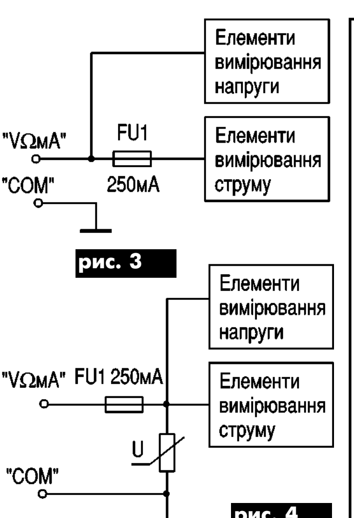


рис. 3

рис. 4

1 – 274 кОм ± 0,5%	23 – 100 кОм ± 5%
2 – 352 кОм ± 0,25%	24 – 1 МОм ± 5%
3 – 90 кОм ± 0,25%	25 – 100 кОм ± 5%
4 – 9 кОм ± 0,25%	26 – 3 МОм ± 5%
5 – 900 кОм ± 0,25%	27 – 100 кОм ± 5%
6 – 100 Ом ± 0,25%	28 – 4,7 кОм ± 5%
7 – 9 Ом ± 0,25%	29 – 220 кОм ± 5%
8 – 0,99 Ом ± 0,5%	30 – 220 кОм ± 5%
9 – шунт	31 – 10 Ом ± 1%
10 – 120 кОм ± 5%	32 – 47 кОм ± 5%
11 – 1 МОм ± 5%	33, 34, 35 – 470 кОм ± 5%
12 – 300 кОм ± 5%	36 – 4,7 кОм ± 5%
13 – 220 кОм ± 5%	С1 – 100 пФ
14 – 900 Ом ± 1%	С2 – С5 – 0,1 мкФ
15 – 30 кОм ± 1%	С8 – 1000 пФ
16 – 560 кОм ± 5%	VR – 200 Ом
17 – 820 кОм ± 5%	D1 – IN4007
18 – 470 кОм ± 5%	E1 – C9014 (діодне включення)
20 – 100 кОм ± 5%	E2, E3 – C9014
21 – 2 МОм ± 5%	IC2 – LM358P
22 – 24 кОм ± 5%	37 – 2 кОм ± 5%

Література

1. Новаченко И.В., Телец В.А. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. 2-е изд. доп.: Справ.-М.: Радио и связь, 1992.-240 с.:ил.
2. CD: В помощь радиолюбителю. Суперэнциклопедия радиолюбителя.-"Навигатор" WWW.CD, BOOM, COM. Раздел "Цифровые измерительные устройства.

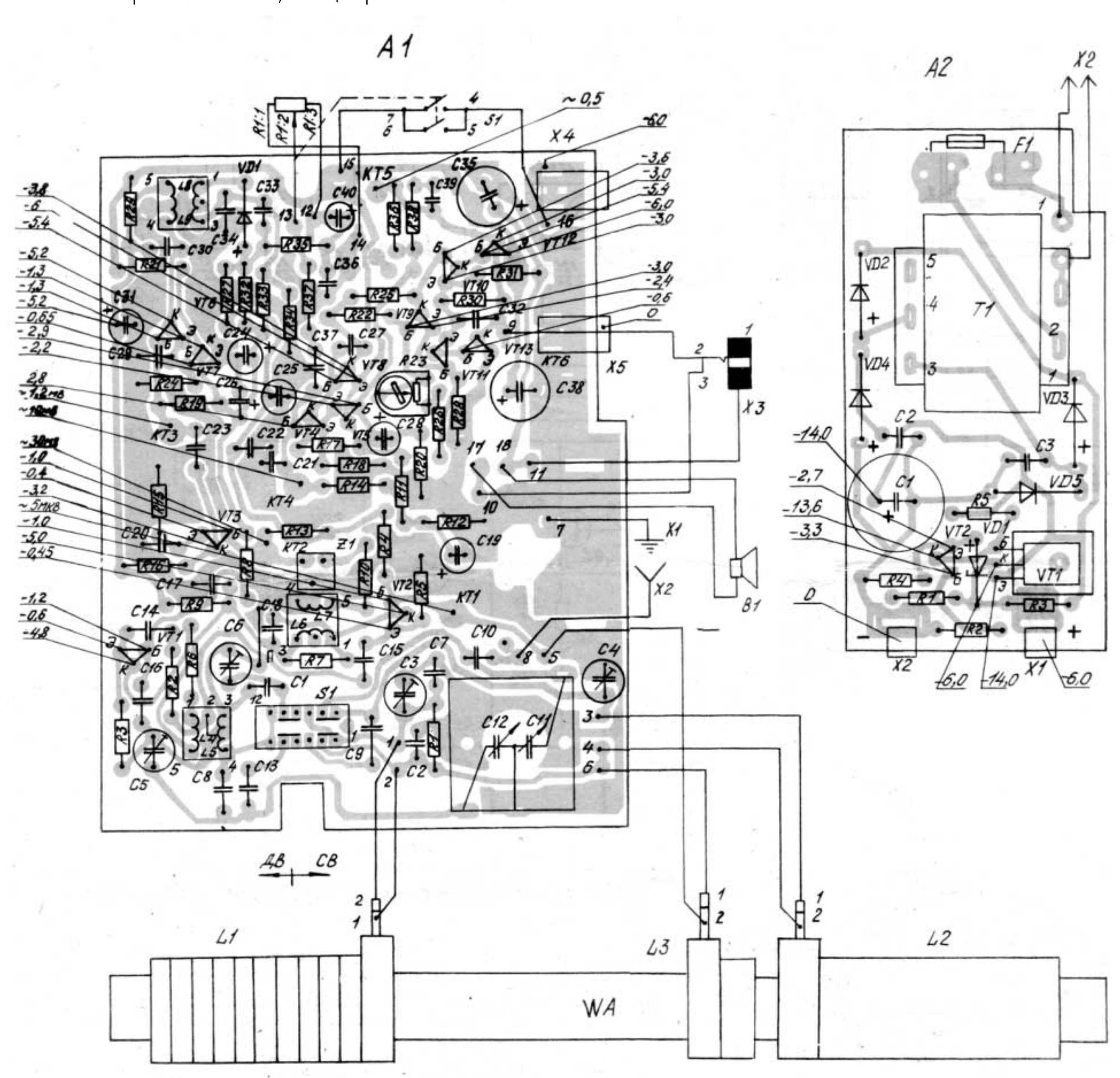
ПО ПРОСЬБАМ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

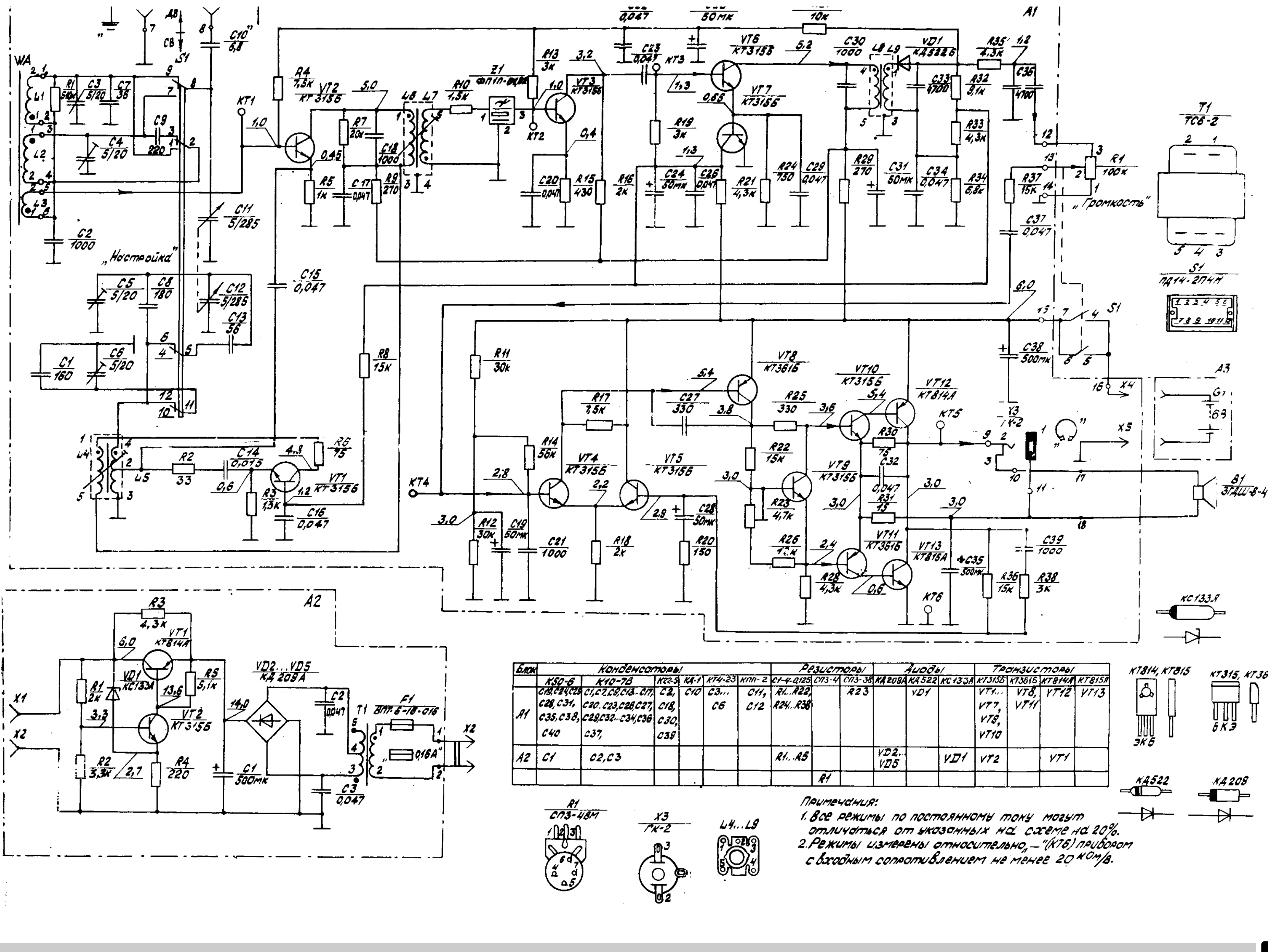
Радиоприемник *"ТУРИСТ РП215"*

Схема электрическая принципиальная

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны принимаемых частот:
длинные волны (ДВ) - 148,5...283,5 кГц (2020,2...1058,2 м)
средние волны (СВ) - 526,5...1606,5 кГц (569,8...186,7м)
Чувствительность, ограниченная шумами (при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ), не хуже:
ДВ - 1,5 мВ/м
СВ - 0,7мВ/м
Чувствительность, ограниченная усилением (при стандартной выходной мощности 50 мВт), не хуже:
ДВ - 0,7 мВ/м
СВ - 0,35 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу при расстройке ±9 кГц, не менее -30 дБ
Диапазон воспроизводимых частот при работе на внутренний громкоговоритель 200 - 3550 Гц
Максимальная выходная мощность приемника не менее 0,7 Вт
Питание осуществляется двумя способами: от четырех элементов типа 343 общим напряжением 6 В или от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц через блок питания.





Блок	Конденсаторы						Резисторы			Диоды			Транзисторы			
	К50-6	К10-7В	К22-5	КД-1	КТ4-23	КПП-2	С1-4-0,125	СП3-4	СП3-38	КД209А	КД522	КС133А	КТ315Б	КТ361Б	КТ814А	КТ815А
А1	С19, С24, С25, С28, С31, С35, С38, С40	С1, С7, С9, С13...С17, С20...С23, С26, С27, С29, С32...С34, С36, С37,	С2, С18, С30, С39	С10	С3... С6	С11, С12	R1...R22, R24...R38		R23		VD1		VT1... VT7, VT9, VT10	VT8, VT11	VT12	VT13
А2	С1	С2, С3					R1...R5			VD2... VD5		VD1	VT2		VT1	
								R1								



Контроль влажности с помощью датчиков BC-components

На протяжении многих лет емкостные датчики влажности **(рис.1)** проявили себя как наиболее эффективные и экономичные при измерении и контроле влажности.

Работа сенсора основана на изменении емкостного сопротивления пленочной мембраны, адсорбирующей влагу из окружающей среды. По сравнению со множеством аналогов они просты в обращении, высоконадежны и быстры. Тем более, на их долговременные характеристики не влияют конденсация влаги на поверхности мембраны и другие загрязняющие воздух вещества.


рис. 1

Они безотказно работают в домашних гигрометрах, на метеостанциях, в кондиционерах воздуха, "регуляторах климата" и сушилках.

Сконструированные для измерения относительной влажности в пределах от 10 до 90% и имея сравнительно линейные характеристики, датчики влажности позволяют использовать их в простых и недорогих измерительных схемах.

Основные свойства

Безотказная долгая служба
Высокая чувствительность
Быстрая реакция
Невосприимчивость к загрязняющим веществам
Работа в простых измерительных схемах

Использование

Датчик BC-components (Филипс):
Нагревательные, вентиляционные и кондиционирующие системы
Установки технического контроля
Системы контроля климата, например, в производственных помещениях, аудиториях, компьютерных помещениях и оранжереях
Климатические камеры
Осушительных процессах
Печатная индустрия

Параметры датчиков	
Диапазон влажности (RH)	10 ... 90%
Емкость, пФ, при +25 °С; 43 %RH; 100 кГц	122 ±15%
tan δ при +25 °С; 100 кГц; 43 %RH	≤0,035
Чувствительность, пФ/%RH, в диапазоне 12 ... 75 %RH	0,4 ±0,05
Диапазон частот, кГц	1 ... 1000
Температурная зависимость, %RH/K	0,1
Реагирование в минутах: между 10 и 43% RH между 43 и 90% RH	 <3 <5
Гистерезис, %	≈3
Максимальное AC или DC напряжение, В	15
Диапазон влажности для хранения (RH), %	0 ... 100
Температура окружающей среды: рабочая, °С хранения	 0...+85 -25...+85
Масса, г	≈1,3

Контроль влажности по технологии BC-components

Точное измерение и контроль влажности является одной из наиболее важных инженерных задач. Влажность воздуха, наличие водяного пара воздействуют не только на наш комфорт, но и на эффективность технологических процессов. Хотя существуют некоторые другие типы электронных датчиков влажности, датчик BC-components является самым надежным и простым в использовании.

Он сделан из полимерной пленки, с нанесенным с обеих сторон очень тонким воздухопроницаемым позолоченным напылением - модель емкостного элемента. Пленка зажата пружинными контактами внутри перфорированного пластикового корпуса. Изменения относительной влажности (RH) в окружающем воздухе влияют на изменение диэлектрика в полимерной пленке и приводят к изменению емкости датчика. Взаимосвязь между емкостью датчика и относительной влажностью (**рис.2**) довольно проста, что легко позволяет использовать датчик в электрических измерительных схемах.

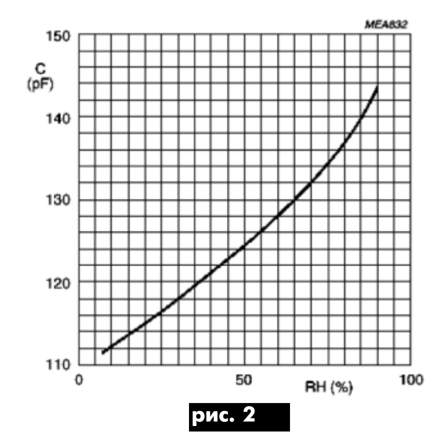


рис. 2

Работа с датчиком влажности BC-components

Измерительная схема

Измерение относительной влажности с помощью датчиков BC-components включает в себя определение относительно малых изменений емкости. Схема **рис.3** с использованием триггера предлагает применить простое измерение без линеаризации на основе триггера.

Для более высокой точности можно использовать измерительную схему **(рис.4)**, содержащую цепь линеаризации. На схеме R8 выбрано как R8@(Vb-Vst)/(2 мА).

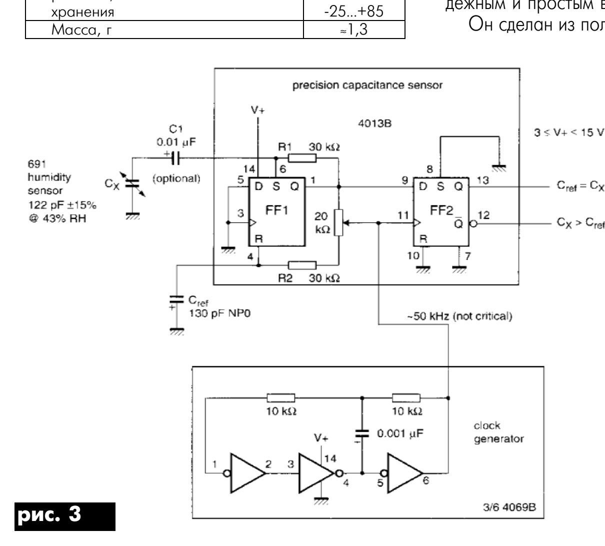


рис. 3

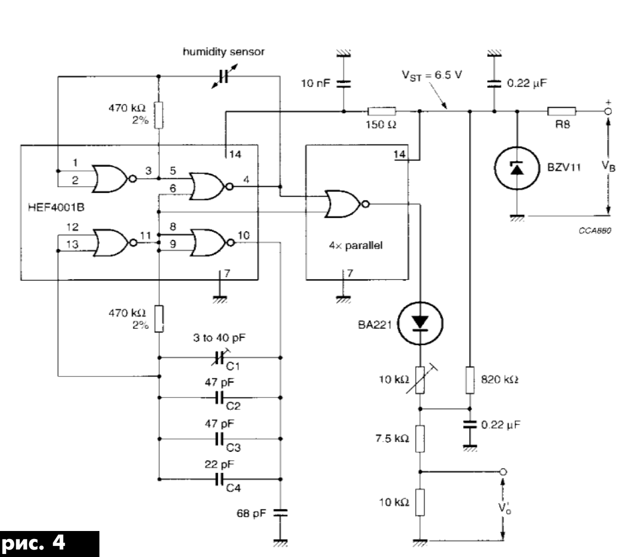


рис. 4

Микроконтроллеры Cygnal. Отладочные средства

П. Вовк, г. Киев

Безусловно, одним из важнейших условий успешного продвижения любой серии микроконтроллеров на любом рынке являются доступность отладочных средств и удобство их использования. Понимая это, разработчики Cygnal Integrated Products Inc. в дополнение к своим, безусловно, интересным микроконтроллерам разработали и серию программно-аппаратных отладочных комплексов, позволяющих реализовать практически все достоинства внутрисхемного программирования и отладки микроконтроллеров Cygnal.

Типовой программно-аппаратный комплекс разработки, внешний вид которого приведен на **рис.1**, предназначен для написания программ на языках ассемблера (ASM-51) и С, их внутрисхемной отладки с использованием стандартного протокола JTAG, а также для внутрисхемного программирования. Внутрисхемный отладчик позволяет проводить отладку программ, написанных на обоих вышеперечисленных языках с просмотром состояния ОЗУ и всех регистров в пошаговом режиме и в режиме выполнения программы в реальном времени с точками останова и без них. Это позволяет до минимума сократить время разработки, поскольку отладка программы проводится в составе реального изделия. Таким образом, исключается долгий и мучительный путь бесконечных доработок программы, написанной для отдельно взятого микроконтроллера, и неправильно работающей в реальном устройстве.

В комплект комплекса входят: отладочная плата с впаянным в нее микроконтроллером; блок, реализующий логику JTAG; все необходимые соединительные шлейфы и кабели; источник питания и компакт-диск с последней версией интегрированной среды разработки Cygnal IDE, примерами написания программ, полной документацией на микроконтроллеры Cygnal и источник питания. Разработчик получает полный набор для разработки систем любой сложности. Учитывая вполне приемлемую цену, этот комплекс позволяет занять довольно широкий сектор рынка микроконтроллеров со встроенной аналоговой периферией.

Одной из интересных особенностей данного комплекса является наличие встроенной функции конфигурации микроконтроллера, где программист может, пользуясь только мышью, задать все элементы конфигурации. Полученный таким образом фрагмент ассемблерного текста является заготовкой программы. Она заканчивается там, где начинается, собственно, текст программы, и программисту только остается написать программу, не отвлекаясь на детали. Внешний вид окна конфигуратора приведен на **рис. 2**. В левом окне представлены периферийные устройства, подлежащие конфигурации, и программист ставит галочки для разрешенных режимов работы. В правой части автоматически генерируется программный код.

Как уже говорилось выше, в комплексе предусмотрена работа с компиляторами языка С. Сам компилятор не входит в стандартную поставку Cygnal IDE, но предусмотрена возможность подключения уже имеющегося у программиста, что сводит к минимуму время, необходимое на освоение нового программного обеспечения. Сам производитель рекомендует использовать компилятор С производства фирмы Keil Software, но в принципе возможно подключение практически любого из известных компиляторов для микроконтроллеров с 8051-совместимой архитектурой. Производились опыты по подключению популярного компилятора IAR C, при этом оказалось, что некоторые вспомогательные функции не работают при отладке уже готовой программы. Поэтому автор статьи присоединяется к разработчикам Cygnal и рекомендует использовать для микроконтроллеров Cygnal, именно, компилятор Keil C.



рис. 1

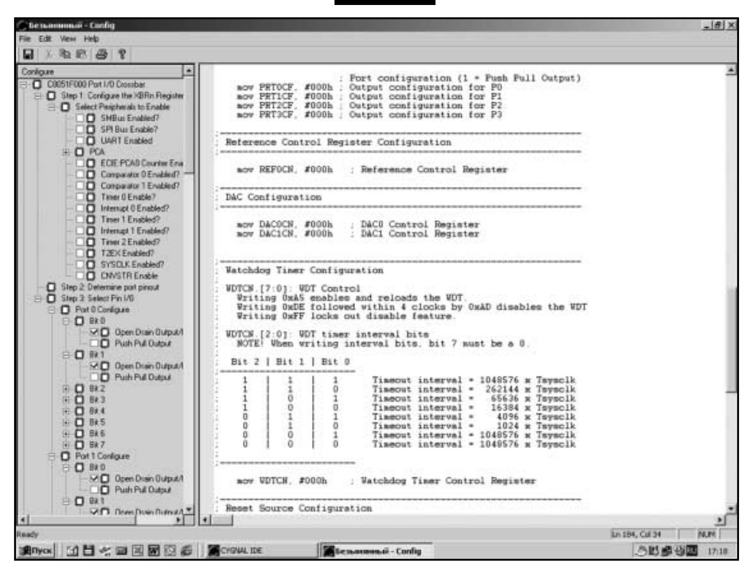


рис. 2



Кодировка импортных конденсаторов

К. В. Хрыков, г. Черновцы

В мире выпускается большое количество конденсаторов со своей маркировкой. Однако сегодня наблюдается общее стремление различных фирм-производителей к созданию единой системы кодирования. Конденсаторы можно маркировать по-разному. Наиболее распространены следующие системы: цветовая; цифровая; буквенно-цифровая; символьно-цветовая.

О цветовой маркировке не раз писалось в литературе, например 1. Поэтому в этой статье речь о ней идти не будет.

Цифровую систему применяют для конденсаторов емкостью менее 100 пФ. Первые две цифры указывают на значение емкости в пикофарадах (пФ), последняя – количество нулей. Если конденсатор имеет емкость менее 10 пФ, то последняя цифра может быть "9". При емкостях меньше 1,0 пФ первая цифра -"0", а вместо десятичной запятой используется буква "R". Например:

0R5 – 0,5 пФ
010 – 1 пФ
109 – 1 пФ
689–6,8 пФ
330– 33 пФ
472–4700 пФ–4,7 нФ
104–100 нФ–0,1 мкФ

Возможна кодировка и 4-значным числом. Но и в этом случае последняя цифра указывает количество нулей, а первые три – емкость в пФ (pF).

1622 – 16200 pF – 16,2 пФ

Таблица 1

OE–2,5 B	10–16	1J–63	2E–250	2J–630
OG–4,0	10–20	1K–80	2F–315	
OL–5,5	1E–25	2A–100	2V–350	
OJ–6,3	1V–35	2Q–110	2G–400	
1A–10	1H–50	2P–220	2W–450	

Таблица 2

A – 1,0 пФ	G – 1,8	N – 3,3	U – 5,6
B – 1,1	H – 2,0	P – 3,6	V – 6,2
C – 1,2	J – 2,2	Q – 3,9	W – 6,8
D – 1,3	K – 2,4	R – 4,3	X – 7,5
E – 1,5	L – 2,7	S – 4,7	Y – 8,2
F – 1,6	M – 3,0	T – 5,1	Z – 9,1 пФ

Таблица 3

A – 1,0 пФ	H – 1,6	N – 2,7	V – 4,3	3 – 6,8
B – 1,1	I – 1,8	O – 3,0	W – 4,7	4 – 7,5
C – 1,2	J – 2,0	R – 3,3	X – 5,1	7 – 8,2
D – 1,3	K – 2,2	S – 3,6	Y – 5,6	9 – 9,1
E – 1,5	L – 2,4	T – 3,9	Z – 6,2	

У электролитических конденсаторов емкостью до 10 мкФ также используется буква "R", выполняющая роль запятой:

0R – 0,1 мкФ
R33 – 0,33 мкФ
4R7 – 4,7 мкФ
1 – 1 мкФ

Начиная с 10 мкФ и выше, величину емкости обозначают 3-значным числом, в котором первые две цифры являются значащими, а третья означает количество нулей: 0 – нет нулей, 1 – один нуль, 2 – два нуля и т.д.

100 – 10 мкФ (а не 100)
221 – 220 мкФ
472 – 4700 мкФ

На корпусе конденсатора, как правило, нанесено много информации, но радиолюбителю необходимо знать емкость конденсатора, рабочее напряжение и разброс номинала (допуск).

Зарубежные фирмы-производители по-разному кодируют напряжение на емкости. В **табл.1** приведена кодировка, которая применяется такими известными фирмами, как PANASONIC, HITACHI и т.д. 2, 5:

Цифра, стоящая перед буквами, указывает на диапазон: 0 – до 10 В; 1 – до 100 В; 2 – до 1000 В.

Допуски обозначают следующим образом:

K = 10%; M = 20%; T = −10...+50%; J = 5%; Q = −10...+30%.

Пример: 1E-683-K означает конденсатор емкостью 68000 мкФ на рабочее напряжение 25 В с допуском 20%.

Все это касается оксидных конденсаторов. Для "неэлектролитов" емкость измеряют в пикофарадах:

2A224K – 0,22 мк 10% 100 В; 224 = 220000 пФ = 220 нФ = 0,22 мкФ.

Для конденсаторов для поверхностного монтажа применяют буквенно-цифровую систему. Буквы латинского алфавита обозначают числа (**табл.2**):

Цифра – показатель степени числа десять: 1 – 10^1; 2 – 10^2; 4 – 10^4; 5 – 10^5. Например: A7 = 1,0 пФ x 10^7 = 10 мкФ; J6 = 2,2 пФ x 10^6 = 2,2 мкФ.

Буквы латинского алфавита и цифры в символьно-цветовой системе соответствуют числам 4 (**табл.3**):

Показателем степени числа десять служит цвет конденсатора

оранжевый – 10 = 1
черный – 10
зеленый – 10^2
голубой – 10^3
фиолетовый – 10^4
красный – 10^5

Например, W и оранжевый цвет – 4,7 пФ x 1 = 4,7 пФ; R и зеленый цвет – 3,3 пФ x 10^2 = 330 пФ; 7 и голубой цвет – 8,2 x 10^3 = 8200 пФ

Еще раз хочу напомнить, что не все фирмы-производители одинаково маркируют конденсаторы. В этой статье я попытался объединить все кодировки, которые чаще встречаются на практике.

Литература

1. Нестеренко И.И. Цветовые и кодовые обозначения радиоэлементов.–Москва, 1996.
2. Маркировка электронных компонентов.–М: Додэка, 1999.
3. МРБ. Элементы схем бытовой радиоаппаратуры. Конденсаторы. Резисторы.–М: Радио и связь, 1995.
4. Радио.–1997.–№12.–С.7.
5. Ремонт и сервис.–2000.–№6.–С.59.

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНДУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

К основным параметрам, характеризующим качественные показатели индуктивных элементов (катушки индуктивности, дроссели), относятся: индуктивность, добротность, диапазон рабочих частот, температурный коэффициент индуктивности, коэффициент перестройки, коэффициент перекрытия, интервал рабочих температур, параметры используемых материалов и комплектующих (сердечников, магнитопроводов, проводов и т. п.).

Индуктивность (L) относится к одному из основных параметров и является количественной характеристикой связи между магнитным потоком самоиндукции электрической цепи и силой тока в ней, т. е. ток, протекающий по электрической цепи, создает магнитный поток, который при изменении величины тока изменяется, и при этом возникает электродвижущая сила самоиндукции.

Конструктивно катушки индуктивности (КИ) делятся на два типа: с магнитным сердечником и без него. В свою очередь, КИ с магнитным сердечником подразделяются на броневые, кольцевые и цилиндрические; КИ без магнитного сердечника - на кольцевые, спиральные и цилиндрические. Ниже приведены формулы для расчета индуктивности катушек, намотанных вплотную изолированным проводом круглого сечения. При этом погрешность не превышает 2...3%.

Индуктивность катушек с замкнутыми сердечниками из магнитного однородного материала

$$L=4\pi SW^2\mu 10^{-9}/l_{эф},$$

где S - сечение сердечника, см^2; W - число витков; l - длина магнитной линии, см; μ - начальная магнитная проницаемость.

Индуктивность катушек с зазором в магнитной цепи при постоянном рассеянии

$$L=4\pi SW^2 10^{-9}/(l_1/\mu+l_3/\mu_3),$$

где μ_3 - магнитная проницаемость зазора; l_1 -длина магнитной линии в сердечнике, см; l_3 - длина магнитной линии в зазоре, см; $l=l_1+l_3$ - общая длина магнитной линии.

Индуктивность катушек без магнитных сердечников цилиндрической формы с навивкой в один слой

$$L=4\pi D^2W^2k/l,$$

где D - диаметр катушки, см; k - поправочный коэффициент, учитывающий взаимное влияние витков намотки (k=1...0,09 при D/l=0,01...500). При погрешности 2...5 % и длине l=(0,5...5) D индуктивность катушек

$$L=0{,}2\ D^2W^2/(9D+20l),$$

при длине $l \le D/2$

$$L=0{,}1\ D^2W^2/(4D+11l).$$

Индуктивность катушек без магнитных сердечников, намотанных на диэлектрическом каркасе в виде кольца

$$L=6{,}3W^2(D-(D^2-d^2)^{1/2})10^{-3},$$

где D - диаметр кольца, см; d - диаметр витка, см.

Если диаметр кольца d<0,1D, то индуктивность

$$L=3{,}14(d^2W^2/D)10^{-3}.$$

Индуктивность многослойных цилиндрических катушек без магнитных сердечников

$$L=0{,}08D^2_{ср}W^2/(3D_{ср}+9h+10t),$$

где $D_{ср}$ - средний диаметр намотки, см; h - высота намотки, см; t - толщина намотки, см. При условии, что эти величины имеют один порядок значений, погрешность расчета не превышает 1%. Результаты приводятся к номинальным значениям индуктивности в соответствии с рядами предпочтительных чисел со знаменателем не менее 1,03.

Эти формулы справедливы при расчетах для низких частот, для высоких частот они рекомендуются для приближенных расчетов с последующей экспериментальной проверкой и подгонкой.

Дроссели фильтров имеют одну или две обмотки - основную и компенсационную, которые можно соединять последовательно (согласное соединение), тогда направление их намагничивающих сил совпадает. Если намагничивающие силы направлены навстречу друг другу, то это называется несогласное соединение. При согласном соединении индуктивность дросселя увеличивается, а при несогласном уменьшается.

Индуктивность дросселей сглаживающих фильтров рассчитывают по формуле

$$L=1{,}26\mu_{эф}W^2S_ck_c10^{-8}/l_c,$$

где $\mu_{эф}$ - эффективное значение магнитной проницаемости; S_c - площадь сечения стали магнитопровода, см^2; k_c - коэффициент заполнения стали



Таблица 1

Индуктивность, Гн	Ток подмагничивания, А																											
	0,125	0,250	0,500	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000	5,000	6,300	8,000	10,000	12,500	16,000	20,000	25,000	31,000	40,000	50,000	63,000	80,000	100,000	125,000	160,000	200,000	250,000
0,0000050		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
0,0000125		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
0,0000200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
0,0000315		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×			
0,0000500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
0,0000800		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×					
0,0001250	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
0,0002000		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
0,0003150	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
0,0005000		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
0,0008000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
0,0012500		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×											
0,0020000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	+												
0,0031500		×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×													
0,0050000	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	+	+	+	+	+														
0,0080000	0	0, ×	0, ×	0, ×	0	0	0, ×	0, ×	0, ×	×	×	×	×															
0,0125000	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	+	+	+																
0,0200000	0	0, ×	0, ×	0, ×	0	0	0, ×	0, ×	0, ×	×	×																	
0,0315000	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	+																		
0,0500000	0	0, ×	0, ×	0, ×	0	0	0, ×	0, ×																				
0,0800000	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +																				
0,1250000	0	0, ×	0, ×	0, ×	0	0	0, ×																					
0,2000000	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +	0, +																						
0,3150000	0	0, ×	0, ×	0, ×																								
0,5000000	0, +	0, +	0, +	0, +																								
0,8000000	0	0, ×	0, ×	0, ×																								
1,2500000	0, +	0, +	0, +																									
2,0000000	0, +	0, +	0, +																									
3,1500000	0, +	0, +	0, +																									
5,0000000	0, +	0, +	0, +																									

Таблица 2

Величина зазора $l_з$, мм	Технический разброс индуктивности a, %, для сердечников типоразмеров					
	СБ-9а		СБ-12а		СБ-23-11а	СБ-23-17а
	Индуктивность, мкГн					
	менее 0,5	более 0,5	менее 0,5	более 0,5	более 1,0	более 1,0
0	4	7	5	9	4	4
0,5	14	18	—	—	--	—
0,7	—	—	15	18	12	10

Таблица 3

Марка материала сердечника	Величина зазора $l_з$, мм	Технологический разброс индуктивности a, %, для сердечников типоразмеров				
		Б9	Б11	Б14	Б18	Б22
20ВН	0,5	3	2	4	4	4
20ВН	0,7	—	3	5	5	5
20ВН	1,0	—	—	6	6	6
50ВН	0,5	4	3	6	5	6
50ВН	0,7	—	4	8	7	8
50ВН	1,0	—	—	10	9	10

Вид а

рис. 1

А-А

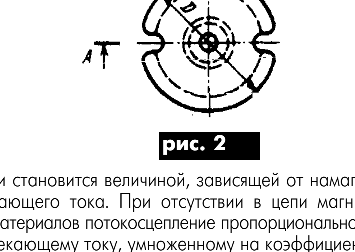


рис. 2

магнитопровода; l_c - средняя длина магнитной силовой линии, см. Допустимые сочетания индуктивности и тока подмагничивания дросселей приведены в **табл. 1**, где + используется для последовательного соединения обмоток, x - для параллельного, 0 - для дросселей с одной обмоткой. Номиналы для параллельного соединения обмоток соответствуют номиналам при их последовательном соединении.

При расчетах основных параметров катушек индуктивности определяют минимальное и максимальное значения индуктивности, которые зависят от конструкции и технологии изготовления. Значения технологического разброса индуктивности для некоторых типов катушек,например, типа СБ (сердечник карбонильный чашечный, **рис. 1**) приведены в **табл. 2**, а для катушек типа Б (сердечник броневой цилиндрический, **рис. 2**) - в **табл. 3**.

Минимальное, максимальное и среднее значение индуктивности катушки без подстроечника соответственно:

$L_{min}=L(100/100+(A+a)/2)$;

$L_{max}=L_{min}((100+a)/100)$;

$L_{cp}=(L_{min}+L_{max})$,

где L - номинальное значение индуктивности, мкГн; А - коэффициент перекрытия, %; а - допустимый технологический разброс индуктивности при изготовлении, %.

Для всех индуктивных элементов величина индуктивности является обязательным нормируемым параметром. Если в цепи есть магнитный материал, то магнитный поток катушки замыкается через него, и прямолинейная зависимость между потоком и намагничивающим током приобретает форму кривой намагничивания. В этом случае индуктивность катушки становится величиной, зависящей от намагничивающего тока. При отсутствии в цепи магнитных материалов потокосцепление пропорционально протекающему току, умноженному на коэффициент индуктивности, характеризующий способность электрической цепи препятствовать изменению электрического тока, протекающего по ней. Этот коэффициент зависит от числа витков, размеров и формы электрической цепи. В бытовой и промышленной РЭА применяют катушки с индуктивностью от сотых долей микрогенри до сотен генри.

Литература

1.Сидоров И.Н., Биннатов М.Ф., Шведова Л.Г. Индуктивные элементы радиоэлектронной аппаратуры. Справ.-М.:Радио и связь,1992.



Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

ЧТО ИЗМЕРЯЕМ? КАК ИЗМЕРЯЕМ? ЧЕМ ИЗМЕРЯЕМ?

(Окончание. Начало см. в РА 4,5/2001)

В предыдущей беседе мы закончили разбор понятий о средней мощности переменного тока и пришли к выводу, что среднее значение синусоидальной функции можно определить только за половину периода, ибо за период оно равно нулю.

Исходя из этого среднее значение тока связано с амплитудным (максимальным) зависимостью:

$I_{ср}=2/\pi I_m=0{,}637 I_m$, где π - число пи (3,14),

так как среднее значение синусоидальной функции за половину периода равно $2/\pi$. Отношение максимального значения (амплитуды) к действующему значению называют коэффициентом амплитуды:

$K_а=I_m/I_д=(2)^{1/2}=1{,}41$.

Синусоидальная кривая может соответствовать закону синуса и в то же время иметь различную форму в зависимости от соотношения между действующим и средним значениями тока, поэтому еще один коэффициент - отношение действующего значения синусоидального тока (напряжения) к среднему значению будет характеризовать форму кривой. Тогда формула коэффициента формы имеет вид:

$K_ф=I_д/I_{ср}=\pi/2(2)^{1/2}=1{,}11$.

Таким образом, для кривых, которые имеют более острую форму, чем классическая синусоида, $K_а>1{,}41$, а $K_ф>1{,}11$; для более тупых кривых $K_а<1{,}41$ и $K_ф<1{,}11$.

Все зависимости для синусоидального переменного тока и активного сопротивления показаны на **рис.1**.

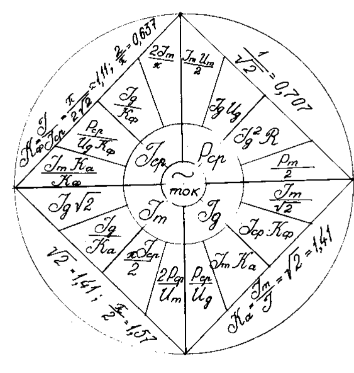


рис. 1

Разные измерительные приборы по-разному реагируют на разные токи и напряжения. Например, если на резисторе в 100 Ом (нагрузке идеального однополупериодного выпрямителя) амперметр и вольтметр магнитоэлектрической системы покажут 2,1 А и 210 В, то приборы электродинамической системы покажут 3,3 А и 330 В.

Приборы магнитоэлектрической системы реагируют на постоянные составляющие тока и напряжения, а приборы электродинамической системы - на действующие значения. Магнитоэлектрический прибор, включенный в цепь переменного тока прямоугольной формы с амплитудой в 10 мА, будет показывать 0, а прибор выпрямительной системы (с двухполупериодным выпрямлением) покажет 5 мА.

Иногда начинающие радиолюбители в погоне за точностью измерения приобретают дорогие приборы высокого класса точности. А это может привести к конфузу, что довольно убедительно показано выше на конкретных примерах (2,1 А, 210 В - приборы одной системы и 3,3 А, 330 В - приборы другой системы).

Есть в нашем доме и источники постоянного тока.

На **рис.2** показано устройство "сухих элементов": 1-герметизирующая замазка; 2-цинковый стаканчик-контейнер; 3-деполяризующая смесь (алебастр, вода и хлорид аммония - нашатырь); 4-угольный стержень (положительный электрод); 5-отрицательный электрод (цинковый стаканчик). Уголь "+", цинк "-". "Свежий" сухой элемент должен давать в открытой цепи напряжение около 1,5 В. Если напряжение упало ниже 1 В, элемент приходится выбрасывать.



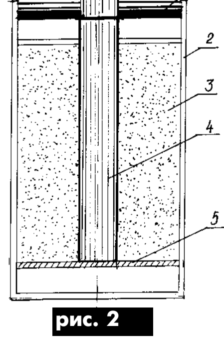


рис. 2

Слуховые аппараты и наручные электронные часы чаще всего питаются от ртутных элементов. У них корпус играет роль положительного электрода, а сердцевина - отрицательного. Внутри - шарики из амальгамы цинка, окисел ртути, электролит на основе гидроокиси калия в адсорбенте. Напряжение такого элемента примерно 1,35 В.

Сухие элементы малого диаметра обычно щелочно-марганцевые. Эти элементы хорошо работают и при низких температурах окружающей среды.

Обычно на вопрос: - КАК ИЗМЕРЯЕМ? - отвечают шутливо: молча... Однако сами измерительные приборы - амперметры и вольтметры - имеют не только собственные сопротивления, которые влияют на работу исследуемой электрической схемы, но и собственные емкости и индуктивности, которые реагируют на подсоединение приборов к измеряемой цепи, особенно переменного тока. На **рис.3** мы видим возможные схемы подключения амперметра и вольтметра при измерении сопротивления R какого-либо устройства. Обозначим собственные сопротивления приборов как Ra и Rv (соответственно сопротивление амперметра и вольтметра). В схеме на **рис.3,а** вольтметр учитывает падение напряжения на амперметре; в схеме на **рис.3,б** амперметр учитывает ток, протекающий через сопротивление вольтметра. Когда сопротивления самих приборов неизвестны, полезно пользоваться схемой, указанной на **рис.3,в**.

Значение погрешности измерений зависит от соотношения между R (сопротивлением нагрузки) и внутренним сопротивлением источника тока (R_0). В общем случае нужно, чтобы отношение Ra/Rv было меньше относительной погрешности измерения I и U. Условие Ra<<R<<Rv можно считать выполненным, если сопротивление амперметра - десятые доли ома, а вольтметра - больше килоома. Сопротивление миллиамперметра в десятки раз больше сопротивления амперметра, сопротивление микроамперметра порядка 100 000 Ом. Если пользоваться этими приборами, то условие Ra<<R<<Rv может не выполняться. При Rv<R пользоваться схемой, указанной на рис. 3,в нельзя: включение вольтметра при положении переключателя S опасно для микроамперметра. Измерять Ra и Rv в подобных случаях надо каким-либо независимым способом.

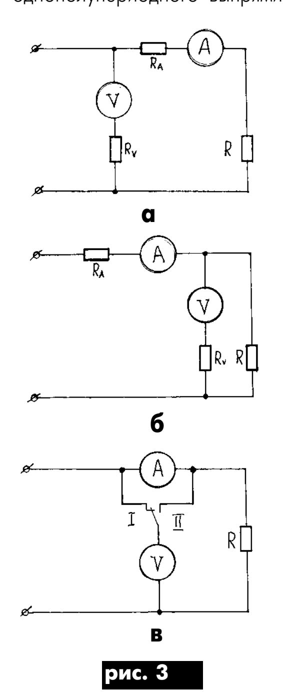


рис. 3

Измерения в цепях переменного тока еще более усложняются вследствие наличия сдвигов фаз между токами и напряжениями, паразитных емкостей, изменения режимов работы электрической цепи из-за собственной индуктивности и емкости приборов.

На **рис.4** показаны два варианта включения амперметра в схему "генератор - нагрузка". Обозначим паразитные емкости. При включении амперметра между точками А и Б, имеющими высокий потенциал относительно земли, значительная часть тока будет ответвляться через С1 и С2. Погрешность измерений увеличится. А при включении амперметра между точками В и Г конденсатор С1 заземляется, а С2 и С образуют эквивалентную емкость C_0=C2 + C, через которую ток незначителен: он обусловлен падением напряжения на сопротивлении прибора. Отсюда общее правило: включать амперметр в высокочастотную цепь необходимо в точки с наименьшим потенциалом относительно земли (корпуса).

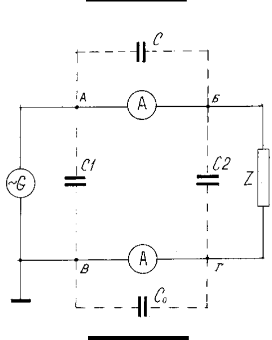


рис. 4

Измерительным прибором домашнего мастера (электрика и радиолюбителя) является пока стрелочный ампервольтомметр (тестер).

Выпущено таких комплексных измерительных приборов достаточно много. Приборы комбинированные, многопредельные, они достаточно надежные и точные. Однако часть из них при измерениях в высокоомных цепях имеет достаточно большую погрешность, потому что в транзисторных цепях и в схемах, собранных на ИМС, действующие токи и напряжения составляют сотые, а токи - тысячные доли ампера, при которых условия измерения в высокоомных цепях резко меняются. Кроме того, все они требуют систематической проверки в специальных измерительных лабораториях Госстандарта.

Цифровая обработка сигналов - это почти просто

Я. А. Иванько,
О. А. Иванько,
г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 5/2001)

При переходе к цифровым методам обработки сигналов важно использовать графические отображения промежуточных результатов. Наиболее полную совместимость наглядности и математической достоверности дают ПЭВМ с развитой графикой. Для начала рассмотрим фильтрацию простых видеосигналов, учитывая известные аналогии лишь для иллюстрации новых возможностей.

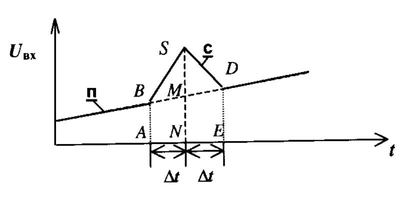
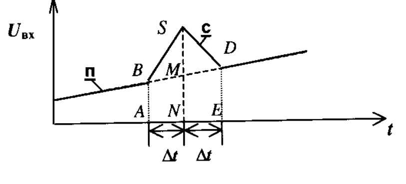
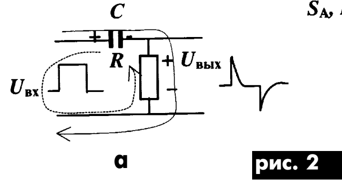



рис. 1



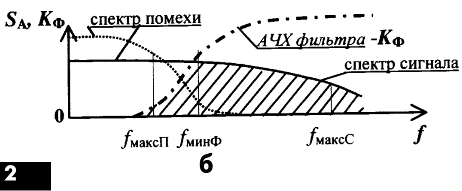
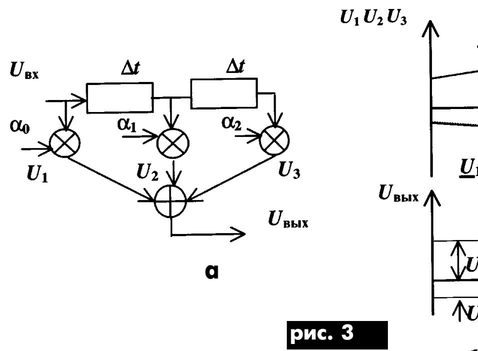


рис. 2



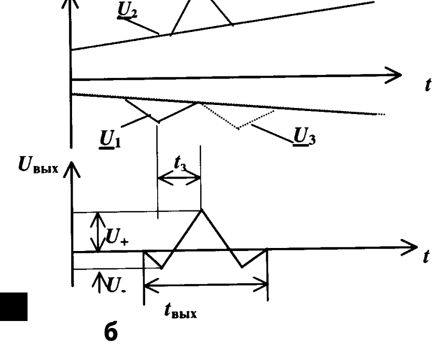


рис. 3

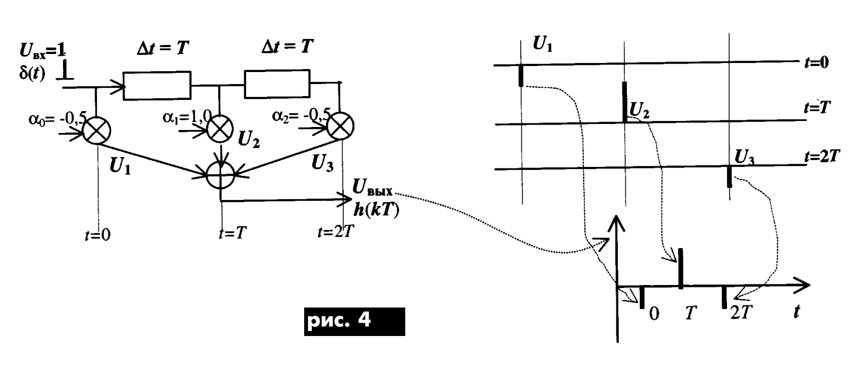


рис. 4

Синтез фильтра видеосигналов на фоне узкополосных помех

Есть аддитивная (линейная) смесь короткого треугольного видеосигнала (с) (после согласованной фильтрации, когда длительность прямоугольного сигнала DDt удваивается до 2DDt), и узкополосной помехи (п) (**рис.1**). Присутствие сильной помехи приводит к потере полезного сигнала.

Из теории аналоговых цепей известно, что для выделения короткого импульса необходима дифференцирующая RC-цепочка (**рис.2,а**). Процессы в частотной области поясняет **рис.2,б**. Разделение узкополосной помехи и широкополосного сигнала обеспечивается выбором параметров фильтра: $f_{минФ}$ и его порядком (чем больше количество RC-цепочек, тем выше прямоугольность частотной характеристики $K_Ф$).

Но спектры сигнала и помехи пересекаются (рис.2,б). Поэтому чем шире спектр помехи ($f_{максП}$), тем большая часть энергии сигнала отсекается фильтром. Даже увеличение порядка фильтра не устранит такое искажение. Нужны иные решения.

Обратимся к проблеме фильтрации, как к геометрической задаче. Чтобы отфильтровать сигнал SM, необходимо из текущей смеси SN отнять помеху MN. Из рис.1 видно, что не измеряемая величина MN есть средняя линия трапеции ABDE, у которой AB и DE измеряемые значения в начале и в конце ожидаемого сигнала длительностью 2DDt. Тогда MN=0,5(AB + DE). Отсюда

SM = SN - MN = SN - 0,5(AB + DE).

Это одно из описаний вычислительного фильтра высоких частот (ФВЧ). Его можно построить на аналоговой, дискретной, цифровой элементной базе (или программно), которая реализует задержку смеси (для одновременного оперирования ее частями) и сложение элементов смеси во времени с необходимыми масштабными коэффициентами $aa_0=aa_2=...=-0{,}5$; $aa_1=1$. Схема алгоритма таких процедур показана на **рис.3,а**.

На **рис.3,б** даны этапы графического построения выходного напряжения $U_{вых.}$ как алгебраической суммы масштабированных значений смеси (U_1, U_2, U_3) из дискретных моментов времени. На выходе фильтра полностью отсутствует помеха, но сигнал искажен. Появились отрицательные боковые лепестки, увеличилась длительность сигнала, а общая задержка $t_з$=DDt. Но удалось простым методом синтезировать линейный алгоритм нерекурсивного фильтра (НФ) (фильтр без обратной связи) второго порядка (два элемента задержки).

Основные свойства нерекурсивного фильтра

Если на вход фильтра подать единичный dd-импульс (равен 1 в мгновенный момент), то его отклик - дискретизированная импульсная характеристика h(kT). Это видно из **рис.4**, где показана динамика работы по тактам через DDt=T. После сложения сдвинутых во времени и масштабированных значений dd-импульсов получаем {$U_{вых}$symbol125\f "Symbol"\s14=h(kT). Это есть совокупность импульсов, амплитуда которых соответствует коэффициентам {symbol97\f"Symbol"\s14asymbol125\f"Symbol"\s14..

(Продолжение следует)

В статье В. Наумовец **"Устройство для автоматической записи телефонных разговоров"** (Радиолюбитель, 3/2001, с.9) рассмотрено устройство, позволяющее автоматически включать магнитофон при поднятой телефонной трубке. По окончании разговора, когда трубка возвращена на аппарат, магнитофон отключается. Сигнал звуковой частоты из телефонной линии уменьшен к уровню, соответствующему уровню микрофонного входа магнитофона.

Выводы X и V устройства **(рис.1)** подключены к телефонной линии. Делитель напряжения на резисторах R1, R2 уменьшает уровень сигнала. Напряжение НЧ снимается с резистора R2 и подается на микрофонный вход магнитофона. Сопротивление резисторов R1, R2 изменено и зависит от полного сопротивления входа магнитофона. Разделительный конденсатор C1 используется для предотвращения протекания постоянного тока.

рис. 1

Вторая часть схемы предназначена для управления реле K1, которое используется для включения/выключения магнитофона. В состоянии "линия отключена" (трубка на аппарате) напряжение на линии составляет 50...60 В. При поднятой трубке напряжение на линии падает до 6...9 В. Подключение устройства к линии через мостовой выпрямитель VD1...VD4 обеспечивает автоматическую подачу напряжения нужной полярности на вход устройства независимо от полярности включения телефонной линии.

В состоянии "линия отключена" напряжение с выхода моста постоянного тока проходит через стабилитрон VD5 и делитель напряжения на резисторах R3, R4. Напряжение, снимаемое с резистора R4, подается на базу транзистора VT1. Транзистор открыт, реле K1 выключено. При поднятой трубке напряжение в линии падает и становится меньше напряжения стабилизации стабилитрона VD5. Ток через стабилитрон не протекает, и соответственно транзистор VT1 закрыт. Напряжение на его коллекторе увеличивается, и открывается транзистор VT2. Реле срабатывает и своими контактами включает питание магнитофона. Магнитофон должен быть заряжен магнитной лентой, и клавиша "Запись" - в нажатом положении, чтобы сеанс записи начинался сразу после подачи напряжения питания. Конденсатор C2 предназначен для блокировки ложных переключений реле при импульсном наборе номера.

"Ультразвук против грызунов", В Ершов (Радиолюбитель, 3/2001, с.9).

Многие вредители (мыши, крысы и др.) боятся воздействия ультразвуковой частоты в диапазоне 30...50 кГц. Но, к сожалению, каждый вид вредителей реагирует только на какую-то "свою" определенную частоту, к которой они быстро адаптируются и перестают реагировать на такое воздействие. Таким образом, чтобы увеличить эффективность воздействия необходимо, чтобы частота ультразвукового генератора постоянно изменялась.

На **рис.2** представлена схема пятиступенчатого генератора (при желании количество выходных частот можно увеличить до 10). Генератор тактовых импульсов собран на микросхеме DA1. Частота генератора определяет время включения частот генератора ультразвука и зависит от параметров элементов R1 и C1. Прямоугольные импульсы с выхода микросхемы DA1 поступают на вход десятичного счетчика, собранного на микросхеме DD1.

Генератор высокой частоты (60...80 кГц) собран на микросхеме DD2. Частота генератора определяется параметрами элементов C2, R5, R6, поочередно подключаемыми через счетчик DD1 резисторами R6...R10. С выхода 3 микросхемы DD2 прямоугольные им-

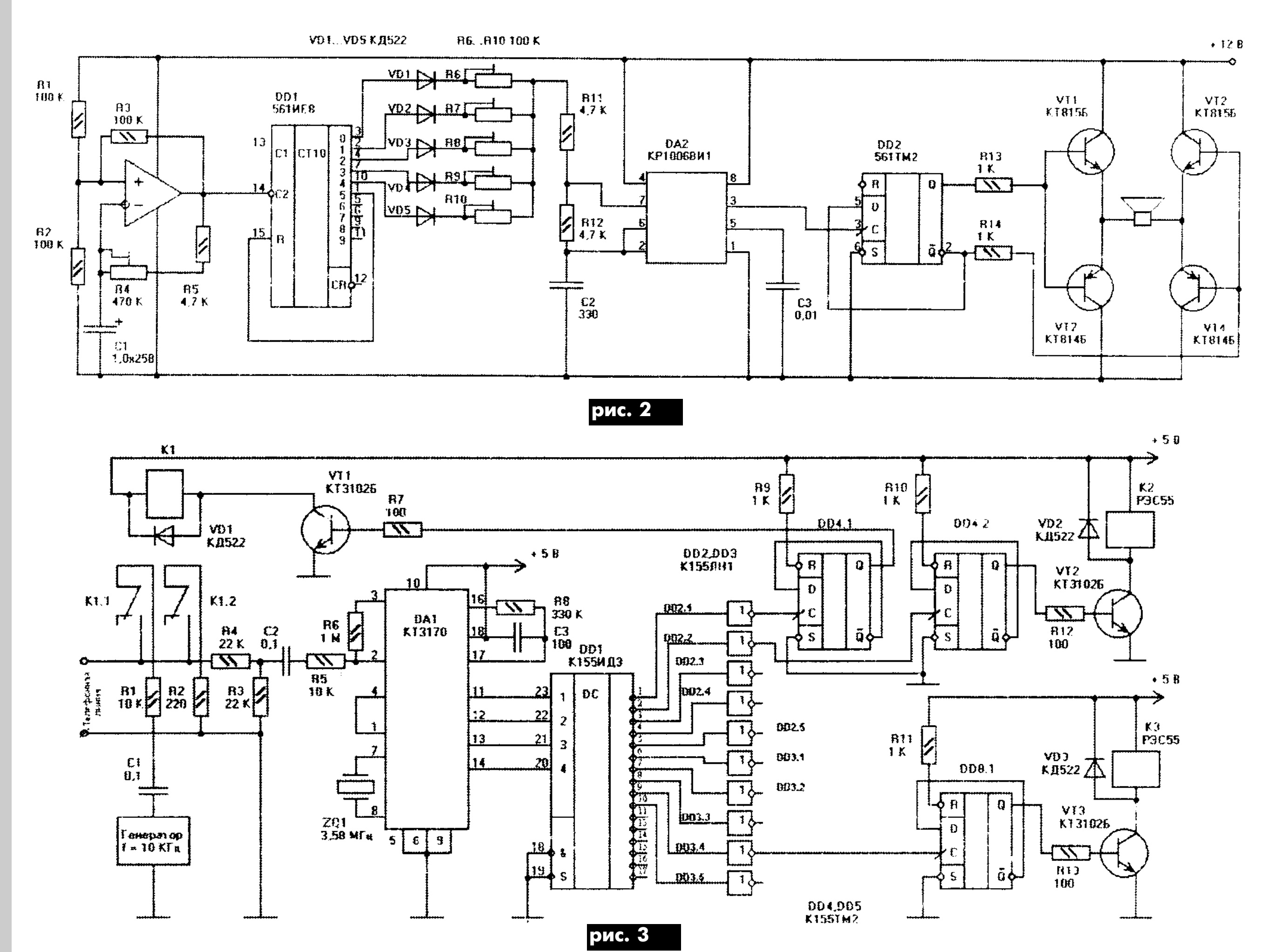


рис. 2

рис. 3

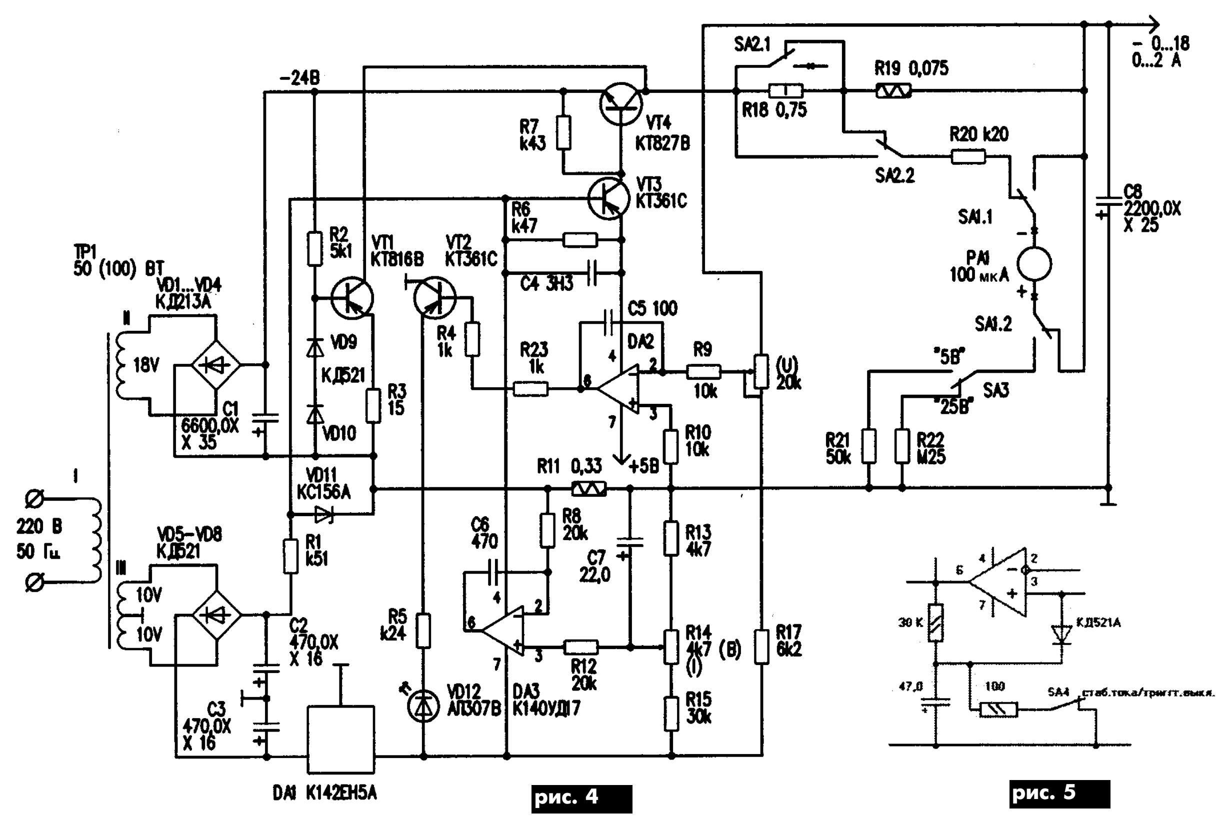


рис. 4

рис. 5

пульсы поступают на вход триггера DD3, и после деления на 2 с выхода триггера DD3 противофазные прямоугольные импульсы подаются на мостовой усилитель мощности, собранный на комплементарных парах транзисторов VT1, VT3 и VT2, VT4. Нагрузкой является высокочастотная пьезоэлектрическая динамическая головка.

Настраивают устройство с помощью осциллографа, но можно подобрать частоты и экспериментально путем проб и ошибок.

Если устройство предназначено для использования в малых помещениях (небольшой склад, кладовая или сарай), то можно уменьшить выходную мощность, отказавшись от усилителя, а пьезоэлектрический излучатель подключить непосредственно на один из выходов триггера DD3.

В статье В.Герасимова **"Дистанционное управление по телефону"** ("Радиолюбитель", 3/2001, с.9) представлена конструкция, позволяющая использовать телефонную линию для дистанционного управления любыми приборами и устройствами с различными нагрузками, например, устройством полива комнатных растений, приспособлением для подачи корма в аквариум и т. п. При этом дальность действия намного больше, чем при использовании традиционных систем инфракрасного или радиотелеуправления. Устройство **(рис.3)** подключают параллельно телефонному аппарату. Оно позволяет переключать до 9 приборов (соответствующих цифрам от 1 до 9 на панели номеронабирателя). Для управления используются сигналы DTMF, где цифра 0 соответствует переключению режимов работы. Таким образом, телефон используется и для дистанционного управления, и для нормального сеанса разговора.

Принцип работы схемы. Как только происходит соединение (в трубке слышны длинные гудки), необходимо в режиме DTMF набрать "0". Микросхема DD1 декодирует этот сигнал как 1010. На выводе 1 ИМС DD1 появляется лог. "0", на выходе инвертора DD2.1 – лог. "1", которая опрокидывает триггер DD4.1.

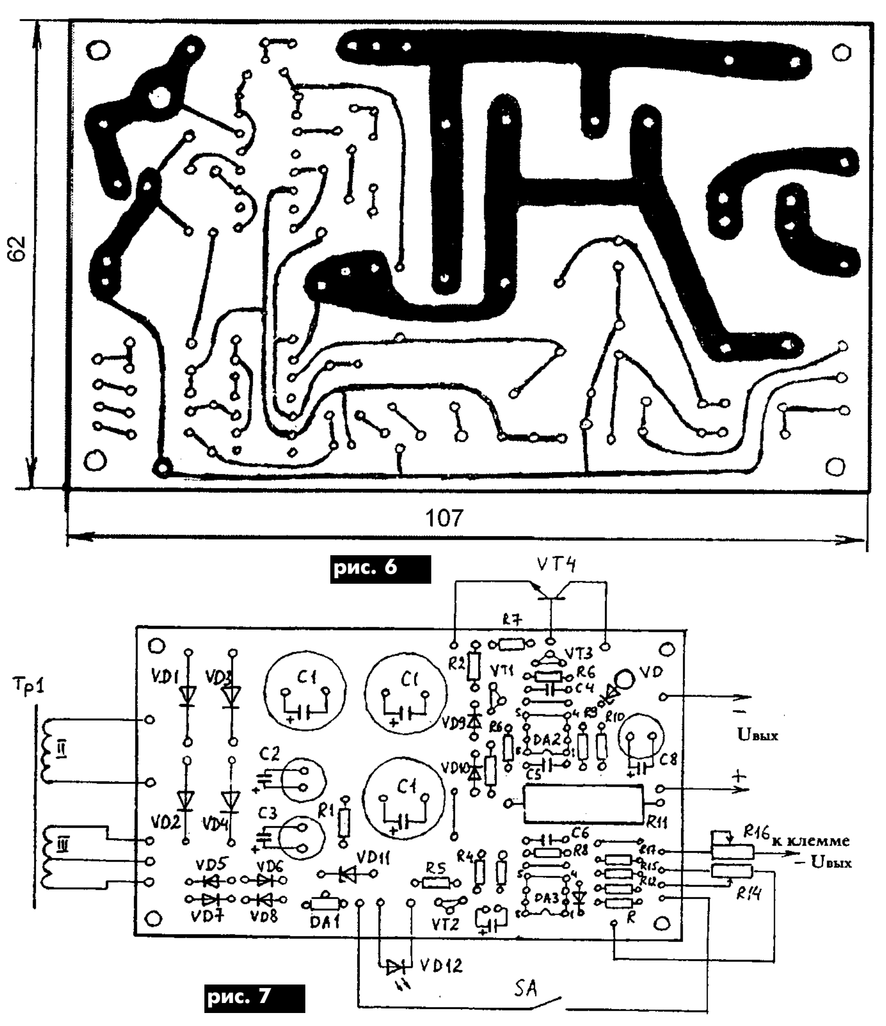


рис. 6

рис. 7

Сигнал высокого уровня с выхода Q DD4.1 подается на базу транзистора VT1. Транзистор открывается, и срабатывает реле K1, которое своими контактами K1.1 подключает к линии нагрузку (резистор сопротивлением 220 Ом), а контактами K1.2 подключает к линии сигнал от генератора с частотой 10 кГц, который сообщает вызывающему оператору, что включен режим дистанционного управления. Резистор 220 Ом нагружает телефонную линию и таким образом имитирует "поднятую трубку", удерживая устройство постоянно подключенным к линии. Если цифра "0" в DTMF не набрана, то вызывные звонки продолжаются, и телефон используется в обычном режиме.

После набора "0" устройство приведено в рабочий режим и можно выбирать один из 9 каналов управления. Рассмотрим работу устройства при нажатии цифры "1", соответствующей лог. "1". На выходе микросхемы DA1 формируется код 0001. На соответствующем выходе 2 дешифратора DD2 появляется сигнал лог. "0", который открывает транзистор VT2, что приводит к срабатыванию реле K2, которое своими контактами подключает нагрузку этого канала.

Набирая другие цифры в режиме DTMF, таким же образом можно включать нагрузку в любом из каналов. Можно оставить нагрузку включенной или выключить ее повторным нажатием соответствующей цифры в режиме DTMF.

Отключение устройства от телефонной линии достигается повторным нажатием цифры "0" в режиме DTMF. После поступления лог. "1" на вход триггера он переключается, и на его выходе появляется лог. "0". Транзистор закрывается, и реле отключает от линии резистор R1 и генератор 10 кГц. После этого телефонная линия свободна и готова к приему обычных телефонных звонков.

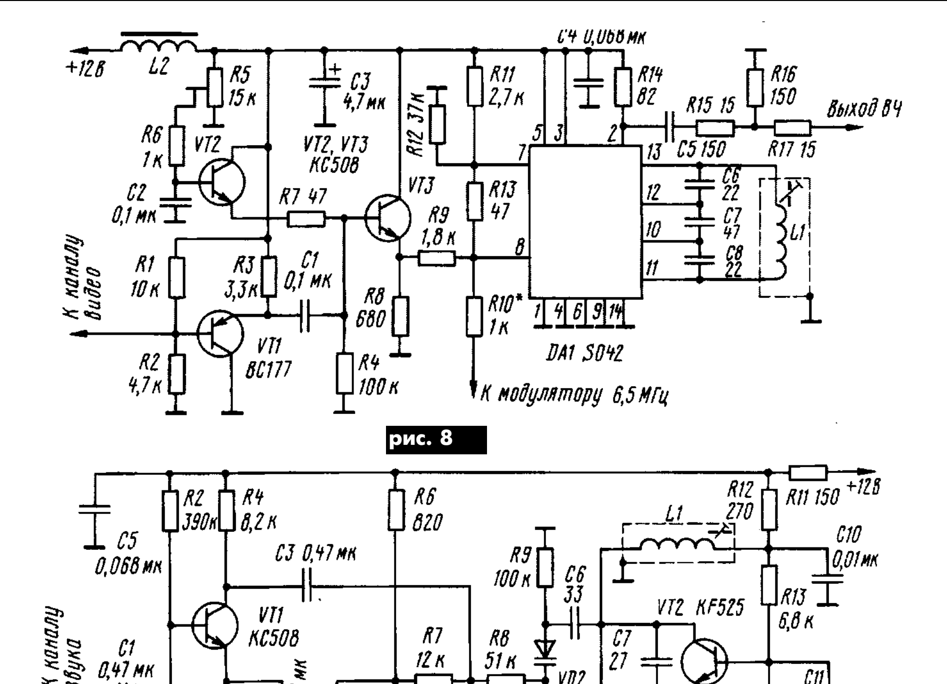


рис. 8

рис. 9

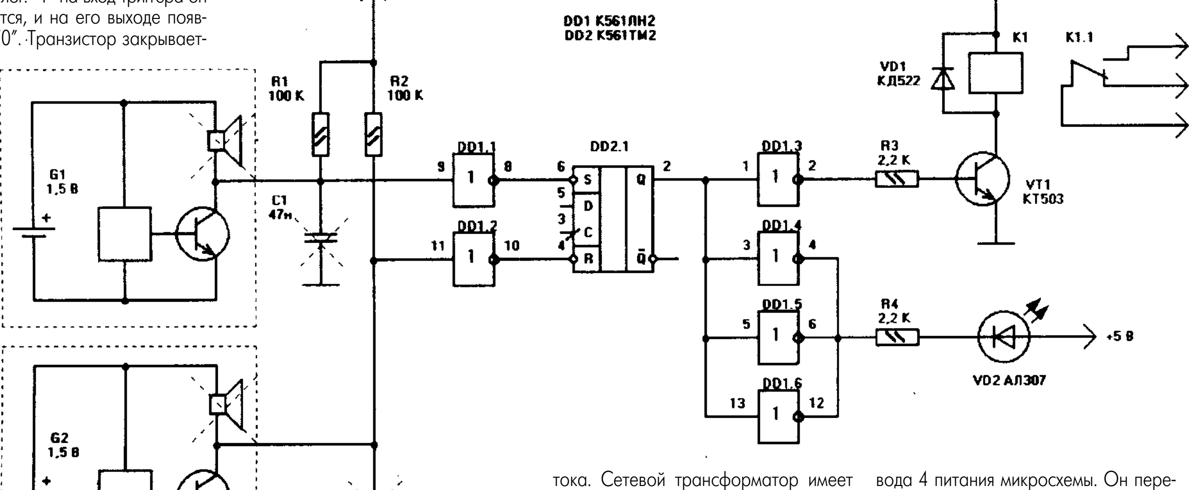


рис. 10

Детали. В схеме используется ИС КТ3170ОА1, преобразующая ОТМР сигнал в код 1-2-4-8, дешифратор DD1 (К155ИД3), две ИС К155ЛН1 (DD2-DD3) и пять ИС К155ЛН1 (DD4, DD8), включающих в себя по два D-триггера.

В статье В.Галяшова **"Двухполярный блок питания"** (Радиолюбитель, 3/2001, с.22) рассмотрена электрическая схема простого блока питания. Она позволяет получить двухполярное напряжение или, соединив последовательно, одно удвоенной величины. Выходное напряжение можно плавно изменять от 0 до 18 В, ток ограничения также плавно задается в пределах 5 мА...2 А. При переключении силовой вторичной обмотки трансформатора можно увеличить выходное напряжение (например, до 24 В). Блок питания аналоговый, легко повторяем и не создает дополнительных помех.

Схема функционально состоит из трех узлов (**рис.4**): сетевого трансформатора с выпрямителями, узла стабилизации напряжения и узла ограничения тока. Сетевой трансформатор имеет три обмотки: сетевую I, силовую II и питания вспомогательных цепей III. Напряжение с обмотки II сглаживается фильтром на конденсаторе C1 (3х2200 мкФ) и поступает на силовой проходной транзистор VT4, управляемый операционным усилителем DA2 стабилизатора выходного напряжения. С обмотки III после диодного моста снимается напряжение ±12 В, которое после стабилизации стабилитроном VD11 (-5,6 В) и микросхемой 142ЕН5А (+5 В) питает операционные усилители DA2 и DA3.

На усилителе DA2 собран основной канал регулирования стабилизации выходного напряжения. Неинвертирующий вход соединен с общей шиной, а на инвертирующий подается сигнал с общей точки резисторов R16, R17 выходного и опорного (+5 В) напряжений. Управляющий ток снимается с вывода 4 питания микросхемы. Он передается на базу проходного силового транзистора через переход эмиттер-коллектор транзистора VT3. Такое включение позволяет удержать отрицательное напряжение питания ОУ в пределах −5 В при любом питающем регулирующий транзистор напряжении (20...35 В). Канал ограничения (стабилизации тока) собран на втором операционном усилителе DA3.

На его входах сравниваются падения напряжений на резисторе R14 и датчике тока нагрузки R. Если ток нагрузки достигает заданного значения, то выходное напряжение DA3 выходит из положительного насыщения и ограничивает выходной ток DA2, в результате ток нагрузки не превышает заданного уровня. Для задания токов стабилизации как малых (5...50 мА), так и больших (1...2 А), использован переменный резистор

R14 с логарифмической зависимостью В. Светодиод VD12 загорается, когда ток нагрузки достигает заданного тока стабилизации.

Выходное напряжение в двух пределах 0...5 В и 0...25 В и выходной ток в пределах 0...25 мА и 0...2,5 А измеряют микроамперметром PA1 и с помощью трех переключателей режимов ("ток/напряжение", "5/25 В" и "250 мА/2,5 А").

При больших значениях выходного напряжения и тока силовой составной транзистор желательно сделать из трех: первый типа КТ815 и два выходных - КТ819В с выравнивающими сопротивлениями в эмиттерах по 0,25 Ом. При желании можно сделать два режима защиты нагрузки по току: первый - стабилизация заданного тока, второй - триггерное выключение через 1 ...2 с после выхода тока на заданное ограничение. Это можно выполнить, немного дополнив обвязку усилителя DA3 **(рис.5)**.

Конструкция и детали. Сдвоенный блок питания размещен в корпусе размерами 260x160x110 мм. Печатная плата одного канала размером 107x62 мм **(рис.6 и 7)**. На ней размещены все детали, кроме силового транзистора КТ827, регуляторов и переключателей. Диоды КД213А без радиаторов, к транзистору балластного тока VT1 прикручен алюминиевый флажок размером 40x20x1 мм. В качестве микросхем DA2, DA3 можно применить ОУ с током потребления 1,5...2 мА К140УД6, К140УД7. Силовой трансформатор имеет мощность 100...120 Вт. Обмотку III желательно намотать в два провода (0,2мм).

"Формирователь ТВ сигнала" (Радио, 4/2001,с.45). Для просмотра сигнала от видеокамеры на телевизоре, не имеющем видеовхода, необходимо устройство, которое сформирует сигнал на одном из телевизионных каналов. Схема такого устройства (Jiri Borovicka, Video-Audio modulator - "Amaterske Radio", 1990, s. 254-256) приведена на **рис.8**. Это устройство можно использовать при создании любительских видеофильмов как своеобразный пульт микширования, когда необходимо подмонтировать отдельные звуко- или видеофрагменты.

Формирователь выполнен на микросхеме DA1, представляющей собой двойной балансный смеситель. Частота генерации определяется катушкой индуктивности L1 и конденсаторами C6-C8. Приведенные на схеме номиналы конденсаторов оптимизированы для I и II ТВ каналов. Индуктивность катушки L1 для I ТВ канала - 1,1 мкГн. Модулирующие сигналы видео и аудио (ЧМ на поднесущей частоте 6,5 МГц) поступают на вывод 8 микросхемы. Выходной сигнал снимается с вывода 2. На выходе генератора включен аттенюатор, который снижает уровень сигнала до требуемого для качественного просмотра.

Видеосигнал, поступающий на вход устройства, должен иметь амплитуду около 1 В. Фиксацию уровня видеосигнала осуществляет каскад на транзисторе VT2 (каскады на VT1 и VT3 - эмиттерные повторители). Этот уровень устанавливают подстроечным резистором R5, контролируя качество изображения телевизионным приемником. Следует отметить, что данная регулировка достаточно критична - с резким переходом от темного изображения до перемодуляции с инверсией изображения. Индуктивность дросселя L1 в цепи питания 10...20 мкГн.

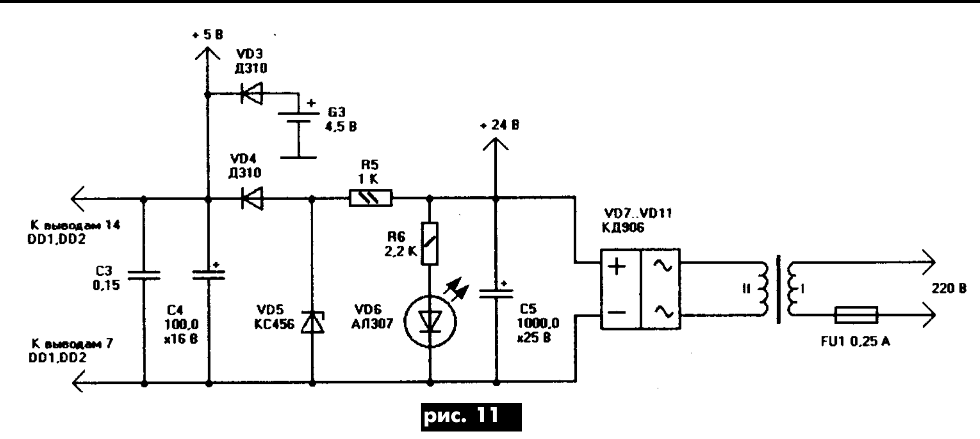


рис. 11

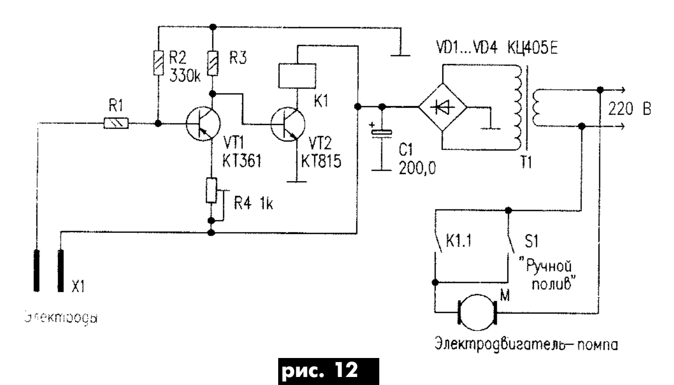


рис. 12

Аудиосигнал предварительно подают на ЧМ генератор **(рис.9)**. Он собран на транзисторе VT2. Сигнал звуковой частоты через усилитель на транзисторе VT1 поступает на варикапы VD2, VD3. Начальное смещение на варикапах задано стабилитроном VD1. Индуктивность катушки генератора L1 - около 24 мкГн.

Наладка. В отсутствие модулирующего сигнала рабочую частоту генератора устанавливают 6,5 МГц, затем левый (по схеме) вывод резистора R7 временно подключают к регулируемому источнику питания. Изменяя его выходное напряжение (относительно напряжения стабилизации стабилитрона VD1), снимают модуляционную характеристику генератора. Она должна быть линейной до изменения частоты в пределах 50 кГц. Из этих измерений получают максимальную амплитуду модулирующего сигнала, которое затем устанавливают подстроечным резистором R3. Уровень ЧМ сигнала на выводе 8 микросхемы DA1 (см. рис. 1) должен быть около 10 мВ. Его устанавливают подбором резистора R10.

У микросхемы S042 есть отечественный аналог - микросхема К174ПС1. Транзисторы структуры n-p-n серии КТ3102 и им подобные, а структуры p-n-p серии КТ3107 и им подобные. Варикапы VD2 и VD3 можно заменить на КВ102 или варикапную матрицу КВС111 (буквенные индексы любые). Стабилитрон VD1 - малой мощности с напряжением стабилизации около 5,5... 6,5 В.

С.Иванюта в статье **"Реле времени из электронных будильников"** (Радиолюбитель, 3/2001, с.19) утверждает, что используя два электронных будильника (по внешнему виду типа "пэйджер"), возможно изготовить реле времени, позволяющее управлять различными устройствами.

Основой устройства являются два электронных будильника - CLOCK1 (будильник выключения) и CLOCK2 (будильник включения). Срабатывание CLOCK1 **(рис.10)** приводит к появлению импульсов на входе инвертора DD1.1. Выходные импульсы этого элемента устанавливают RS-триггер DD2.1 – на его прямом выходе появляется лог."1". Лог."1", проинвертированная элементом DD1.1, выключает транзистор VT1 и реле K1. Этот же сигнал, усиленный инверторами DD1,2, DD1.3, DD1.4, зажигает светодиод VD2, индицирующий выключенное состояние реле.

Срабатывание CLOCK2 через инвертор DD1.5 сбрасывает триггер DD2.6 (на его прямом выходе появляется лог."0"), что приводит к включению транзистора VT1 и срабатыванию реле K1. При этом светодиод VD2 гаснет.

Будильники питаются от встроенных батарей 1,5 В, которых хватает примерно на год. Из каждого будильника удаляют звуковой излучатель и конденсатор, включенный параллельно транзистору. Минус батареи подключают к общему проводу, а коллектор транзистора - к соответствующему инвертору.

Питание схемы (**рис.11**) осуществляется от сети переменного тока через понижающий трансформатор T1 с выходным напряжением 24 В и током не менее 100 мА. Переменное напряжение выпрямляется мостом VD7 и сглаживается конденсатором C5. Наличие питания индицируется светодиодом VD6. Напряжение 24 В используется для управления реле K1. С помощью параметрического стабилизатора, выполненного на элементах R5, VD5 из 24 В, получается 5 В для питания схемы. На элементах VD3, VD4 и G3 организовано резервное питание схемы при отключении сети. Если электросеть работает без перебоев, батарею G3 можно исключить,

Контакты реле K1 должны быть рассчитаны на номинальный ток и напряжение нагрузки. Вместо реле можно использовать симметричный тиристор, управляемый оптопарой.

Наладка. На обоих часах нужно включить (подача звукового сигнала каждый час - выключить) и установить одинаковое время: на будильнике CLOCK1 устанавливают время выключения реле, а на будильнике CLOCK2 - время включения, которое должно отличаться не менее чем на 2 мин. Для начальной установки реле времени во включенное либо выключенное состояние необходимо одновременно нажать кнопки установки и коррекции на соответствующем будильнике.

А. Кашкаров, в статье **"Автомат дозированного полива цветов"** (Радиолюбитель, 3/2001, с.15) предлагает продлить жизнь растениям в отсутствие хозяев. Схема (**рис.12)** проста и представляет собой ключ на транзисторах VT1, VT2 различной проводимости.

Когда земля сухая (давно не поливали), сопротивление между контактами разъема X1 велико (т. е. между щупами, уходящими в землю на 3-4 см вглубь). В этом случае транзистор VT1 открыт и на его базу поступает ток через резистор R2. Транзистор VT1 открывается, открывает УТ2, в коллекторной цепи которого срабатывает реле K1. Контакты реле включают электродвигатель-помпу, качающий воду для цветов. Когда земля влажная, сопротивление датчика мало и транзистор VT1 заперт. Контакты реле K1 разомкнуты.

Схема не требует настройки. Для устранения дребезга контактов и стабильного включения-выключения реле может понадобиться между базой VT2 и корпусом включить электролитический конденсатор емкостью 50...100 мкФ. Источник питания -любой с выходным напряжением 12...25 В.

Детали. Номиналы K2, K4 необходимо подобрать так, чтобы при разомкнутых контактах датчика XI реле было выключено, а при сопротивлении между контактами R<1 кОм реле включено (1 кОм - сопротивление увлажненной земли на площади одного цветочного горшка - проверено практически).

Электродвигатель на напряжение 220 В - любой маломощный, совместимый с помпой. Электродвигатель можно вообще не ставить, а к контактам реле подключить схему звукового сигнализатора, которая будет оповещать хозяев о необходимости полива.



БЮЛЛЕТЕНЬ ЛРУ №11

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

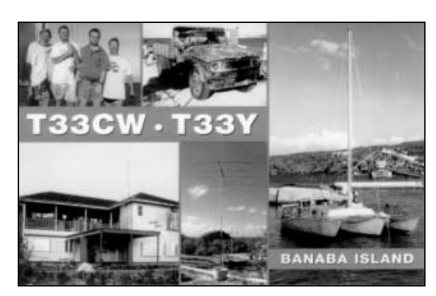
Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx W4WX, DF6QN, UT7UA, I1JQJ)

DX-NEWS by UX7UN

3V, TUNISIA – в первой половине июля ор.Hrane, YT1AD, планирует провести экспедицию на GAITE ISLAND, откуда будет работать позывным 3V8GI на диапазонах 3,5–28 MHz CW и SSB.

9A, CROATIA – op.Bill, 9A/ON5JE, будет работать из IOTA EU-170 до 19 июля с.г. QSL via ON5JE.



– IN3YGW, IN3TJV и IN3DEI будут работать на всех КВ диапазонах CW и SSB позывными 9A/home с острова Rab Island (IOTA EU-1360). QSL via IN3YGW.

C6, BAHAMAS – члены радиоклуба University of Tennessee KJ4Z, K2VOL и K4TKE 13–22 июля с.г. будут работать на диапазонах 3,5–28 MHz



CW, SSB, RTTY позывными C6/home с острова ELEUTHERA (IOTA NA-001). QSL via KJ4Z по адресу: Mike Coffey, P.O.Box 7033, OAK RIDGE, TN 37831-3333, USA.

– Joe, W8GEX, Kirk, W8QID, Ron, W8ILC, Byron, WA8NJR, Mike, N9NS и Jim, K8FL с 25 июля по 1 августа будут активны с острова ELEUTHERA на диапазонах 7–50 MHz CW, SSB и PSK-31 позывным C6AJR. Во время IOTA Contests они будут работать позывным C6DX. QSL для C6DX via N8QET. QSL для C6AJR via W8GEX.

C9, MOZAMBIQUE – экспедиция японских радиолюбителей будет работать из Мозамбика позывными C93AN, C93DU, C93EN и C93ET на диапазонах 1,8–50 MHz.
QSL для C93AN via JI6KVR;
QSL для C93DU via JR6XIW;
QSL для C93EN via JJ6VOV;
QSL для C93ET via JG6BKB.

EY, TAJIKSTAN – специальный позывной EY1ARP будут использовать члены экспедиции на один из безымянных пиков Памира (5800–5900 м.н.у.м.). Члены экспедиции EY8MM, EY8HB и EY8AV будут работать на диапазонах 7 и 14 MHz. QSL via EY8MM.

FO, FRENCH POLINESIA – op.Yres, F6CTL, до середины июля будет активен с острова Rangiroa (IOTA OC-066) позывным FO/F6CTL.



JW, SPITSBERGEN – op.Tom, LA4LM до конца июля будет работать позывным JW4LN с острова SPITSBERGEN (IOTA EU-026) и BEAR ISLAND (IOTA EU-027) в вечернее время на диапазонах 7, 10 и 14 MHz CW, а также на частоте 50110 kHz. QSL via LA4LN по адресу: Tom.V. Segalstad, P.O.Box 15, KJELSAS, N-0411, OSLO, NORWAY.

VE, CANADA – специальные префиксы CF2 и CG2 используют радиолюбители провинции QUEBEC в честь 50-летия образования "Radioamateurs du Quebec, Inc."(RAQI). Клубный позывной VC2A будет работать до 15 июля.

VP9, BERMUDA – op.Adrian, G0KOM будет



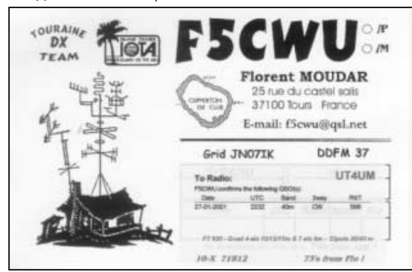
работать позывным G0KOM/VP9, BERMUDA ISLAND (IOTA NA-005) 14–22 июля с.г. QSL via G0KOM.

ZK1, SOUTH COOK – календарный план работы экспедиции ZK1AHB с островов South Cook: 7–8 августа – Rarotongu (IOTA OC-013), 9–11 августа – Mangaia (IOTA OC-159), 11–16



августа – Aitutaki (IOTA OC-083), 13–17 августа – Rarotonga (IOTA OC-013). op. Marc, KM6HB, планирует работать на всех КВ диапазонах CW, SSB, RTTY и PSK-31. QSL via KM6HB.

SV, GREECE – специальный позывной J49R будет работать с острова CRETE (IOTA EU-015) на диапазонах 3,5–28 MHz. QSL via I2WIJ.



JW, SVALBARD – экспедиция ON7PC и ON6QR на остров SVALBARD (IOTA EU-026) будет работать позывным JW5E с 28 по 29 июля с.г. на диапазонах 3,5–28 MHz.

IOTA – news
(tnx UY5XE)

Летняя активность

EUROPE

EU-016	9A2AA/p
EU-016	9A5KV/p
EU-029	OZ0A
EU-032	F8BDQ/p
EU-047	DA0IMD
EU-048	F50ZK/p
EU-048	F2GL/p
EU-052	SV8CS
EU-055	LA2BKA
EU-057	DL6ZFG/p
EU-060	SV2FPU/8
EU-063	JW3FL
EU-064	F5SGI/p
EU-065	F6BFH/p
EU-066	UA1PAC/p
EU-066	UA1PAO/p
EU-075	SV1TP/8
EU-084	SM0XCT/p
EU-092	GB5SI
EU-094	TM5N
EU-110	9A/IK0GDG
EU-120	GB0HI
EU-132	SO0MX
EU-133	RK1B/p
EU-136	9A6AA
EU-137	SM7DAY/p
EU-148	FSXX/p
EU-164	TK/DL2JRM
EU-171	OZ7AEI/p
EU-172	OZ/DL1AZZ/p
EU-172	OZ/DL5ASE
EU-177	8S5T

ASIA

AS-015	9M2/JI1ETU
AS-028	UA0QBA
AS-041	JA4FHE/4
AS-057	RU0B
AS-058	9M2DB
AS-059	J28CDX
AS-076	JH4TEW/5
AS-083	UA0QMU/0
AS-089	UA1PBP/9
AS-090	5R8GT
AS-096	VU2MTT
AS-096	VU2PAI
AS-096	VU2SBJ
AS-096	VU3MDP
AS-101	E29AL
AS-122	6L0LL/2
AS-154	TA0/IT9YRE
AS-156	RI0B
AS-157	3W7D
AS-158	BA4DW/2

AFRICA

AF-001	3B6RF
AF-003	ZD8Z
AF-005	D44BS
AF-045	6V1A
AF-047	CQ3E
AF-057	5R8GT/p

N.AMERICA

NA-032	FP5KE
NA-058	W4G
NA-060	HR1RMG/HR4
NA-060	HR4/TI5KD
NA-062	W2SF
NA-082	KB5GL/5
NA-101	J79CGA
NA-104	V47YB
NA-140	AA3NN
NA-220	OX3LG

S.AMERICA

SA-004	HC8N
SA-004	K6KO/HC8
SA-004	K6TA/HC8
SA-007	HK3JJH/HK0
SA-017	HK3JJH/5

OCEANIA

OC-003	VK9CXF
OC-003	VK9CXJ
OC-009	T88LJ
OC-012	V63LJ
OC-012	V63YV
OC-013	ZK1EED
OC-021	YC3OX
OC-030	W1VX/KH4
OC-034	YC9WZJ
OC-038	ZL7IR
OC-060	3D2NV/p
OC-065	H40RW
OC-072	VK9ML
OC-075	YC3MM/5
OC-087	V73E
OC-088	YB7JO
OC-088	YB7KNN
OC-095	3D2SC
OC-134	ZL4IR
OC-144	YC4FIJ
OC-146	YC8RSW
OC-152	FO0CLA/A
OC-152	FO/DL7FT
OC-154	VK8AN/6
OC-221	YE8XM/p
OC-233	VK7TS
OC-246	YE8XM/p

Изменения и дополнения в списке IOTA

AF-090	5R–c.	экспедиция	5R8GT
AS-156	R0B–k.	экспедиция	RI0B
OC-246	YB8–i.	экспедиция	YE8XM/p
AS-158	BY2–a.	экспедиция	BA4DW/2
AS-157	3W–c.	экспедиция	3W7D
NA-220	OX–c.	экспедиция	OX3LG

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 MHz

YO, ROMANIA – контест-группа YO4KBJ/p будет работать на диапазоне 50 MHz из QTH Loc. KN35, используя TRX 100W и ANT 6el.Yagi. QSL via YO4RDN.

HV, VATICAN – регулярно после 12.30 UTC на частоте 50110 kHz можно услышать HV5PUL.

T7, SAN MARINO – на диапазоне 50 MHz в июле работали SSB T77GO и T72EB/A. QSL via T70A.

KGL, GUANTANAMO BAY – op.Pat, W50ZI и op.Dale, AA5XE в июле будут работать из GUANTANAMO BAY (IOTA NA-015) позывными KG4ZI и KG4XE. Они будут использовать частоту 50.102 kHz для SSB и CW. QSX 50.115 kHz при pile np. QSL via W5OZI.



Операторы экспедиции на Барбадос: Jim, 8P9BI, Michael David, Mario, 8P9JM.



Антенны экспедиции.

Результаты OLTENIA-2000 Contest

Место	CALL	QTHLoc	QSO	DX	SCORE
1	YO7VJ	KN14vg	204	PY	74.756.636
2	YO9AGI	KN25rb	156	GM	46.068.282
3	ER50K	KN46ka	207	G	35.126.676
4	YO4WZ/p	KN44ew	133	GW	30.492.366
5	UY5QZ	KN77mt	157	CT	27.881.070
6	EH7CD	IM89rg	160	OH	26.344.910
7	YO9DAX/p	KN44ew	115	GW	22.218.867
8	YO4FRJ/p	KN34aw	131	CT	17.074.778
9	YO7BKX/p	KN14vb	90	G	13.648.215
10	YO2GL	KN05ps	71	EH8	8.237.565

Маяки диапазона 50 MHz OCEANIA

FREQ, kHz	CALL	QTHLoc
50.008	DX1LIB	PK04
50.036	V73A	–
50.040	ZL35IX	RE66
50.042	YB0ZZ	–
50.047	VK8RAS	PG66
50.050	5W1WS	–
50.050	FO5DR	BH52

ДИПЛОМЫ
AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов (tnx JM1TUK, OK2QX, K1BV, DL5XL)

YAMATO CLUB AWARD – выдается за QSO с QTH YAMATO, YOKOHAMA, SAGAMIHARA, MACHIDA, ZAMA, EBINA, AYASE и FUJISAWA. Необходимо предоставить 3QSL из YAMATO и 7QSL – из других городов. Засчитываются QSO на всех диапазонах без ограничения во времени. Заявку и 7IRC's высылают по адресу: Syoji Nishiyama, 36 19–14, FUKUDA, YAMATO, KANAGAWA 242, JAPAN.

JARL A-1 CLUB 21st. CENTURY AWARD – диплом выдается за 21 QSO телеграфом на диапазоне 21 MHz за 21 день каждого месяца 2001 года. QSO с членами JARL A-1 CLUB засчитывается за 2 QSO. Специальные наклейки выдаются за связи, проведенные только ручным телеграфным ключом, QRP, с выполнением условий AJD, за QSO за 9 месяцев, за 6 месяцев, 3 месяца. Заверенную заявку и 5 IRC's высылают по адресу: Kazuyoshi Nasu, 3-12-11-201, ODA, KAWASAKI, 210-0846, JAPAN.

COMMONWEALTH CENTRY CLUB (CCC) – диплом выдается RSGB за QSO после 15 ноября 1945 года со 100 странами Британского Сообщества. QSO с SOUTH GEORGIA и SOUTH SHETLAND засчитываются только с VP8-станциями.

5BAND CCC – диплом выдается за QSO на 5 диапазонах, имеется 5 классов этого диплома:

5BCCC SUPREME – 500 QSO,

5BCCC CLASS1 – 450 QSO,

5BCCC CLASS2 – 400 QSO (минимум 50 на каждом диапазоне),

5BCCC CLASS3 – 300 QSO (минимум 40 на каждом диапазоне),

5BCCC CLASS4 – 200 QSO (минимум 30 на каждом диапазоне).

За дипломы SUPREME и CLAAS1 выдаются специальные призы.

Заверенную заявку и 5 IRC's высылают по адресу: Fred Handscombe, Sandholm, Bridge End Road, Red Lodge, Bury.st. Edmonds, Suffolk, England IP28 8LQ.

WORKED ONTARIO PORTS AWARD – диплом выдается за QSO после 1 января 1990 года с радиостанциями, расположенными в "PORT" провинции ONTARIO, CANADA. Необходимо провести 2 QSO с "PORT" и 3 QSO с провинцией ONTARIO. Заверенную заявку и 4 IRC's высылают по адресу: Robert Morden, 106 Renny Cres., London, ONTARIO, N6E 2C5, CANADA.

HBR DISTRICT AWARD – диплом выдается за 3 QSO с областью BRUNTAL (HBR по списку областей CRK, OK2). Засчитываются QSO на всех диапазонах любым видом излучения. Заявку и 10 IRC's высылают по адресу: OK2PJD, P.O.Box A-26, 792 01 BRUNTAL, CZECH REPUBLIK.



В.Бобров, EZ0/UT3UV, работает в эфире из г. Ашгабад, Туркменистан



Экспедиция Центрального радиоклуба Украины EO100UKB была проведена в честь 100-летия со дня рождения народной художницы Украины Катерины Билокур. На фото ученики Богдановской средней школы Яготинского района Киевской области на радиостанции экспедиции



В. Якименко, UR4QI, активный участник гидроархеологических экспедиций на р. Днепр и Азовском море

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Результаты

CQ/RJ WW RTTY DX Contest
Высшие результаты

SO HP			
1.	EA8BH	5.012.504	op.N4GN
2.	EM0I	3.172.897	op.UT2IZ
3.	A61AJ	3.018.240	op.DJ6QT
4.	S58T	2.991.138	
5.	UP5P	2.631.213	UN5PR
SO 3,5 MHz			
1.	S51DX	47.952	
2.	EO6F	42.529	op.UX0FF
3.	UR6QA	26.544	
4.	YL2PM	17.760	
5.	RK6BZ	12.452	
SO 7 MHz			
1.	9AY2K	125.000	op.9A9A
2.	SV/OK1YM		82.712
3.	UX6F	47.393	
4.	OH2BP	39.270	
5.	S51A	31.955	
SO 14 MHz			
1.	9A2DQ	451.178	
2.	UY5QQ	235.248	
3.	IT9STY	212.976	
4.	J41OG	182.298	op.SV1QN
5.	DH6LS	163.050	
UKRAINE SO HP			
1.	EM01	3.172.897	2030 QSO
2.	UV5U	194.142	338
UKRAINE SO LP			
1.	UR5MID	280.780	420
2.	UY2ZA	188.370	343
3.	UT5JDS	187.452	326
4.	UT5UML	169.984	267
5.	US0YA	164.970	298
6.	UT4EO	160.716	311
7.	UR5FD	60.720	185 QSO
8.	UX3MR	28.840	122
9.	UR5FCM	2.584	35
UKRAINE SO 28 MHz			
1.	UX1IL	10.117	58 QSO
2.	UT1IA	6.480	46
UKRAINE SO 21 MHz			
1.	US9QA	204.480	577 QSO
UKRAINE SO 14 MHz			
1.	UY5QQ	235.248	622 QSO
2.	US7IS	36.125	187
3.	UT2AU	22.952	131
4.	UR8QR	20.876	142
5.	UT5DL	13.130	91
UKRAINE SO 7 MHz			
1.	UX6F	47.393	268 QSO
2.	UR5FCM	1.650	31
UKRAINE SO 3,5 MHz			
1.	EO6F	42.529	291
2.	UR6QA	26.544	234
3.	UR5FFC	11.718	140
UKRAINE MO HP			
1.	UT9F	2.248.470	1523 QSO
UKRAINE SO ASS			
1.	UT2IO	718.166	732 QSO
2.	UT5UGR	497.202	616



Прием "свистящих атмосфериков"

И. Н. Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

Свои первые наблюдения за "свистящими атмосфериками" я сделал в 70-е годы на регенеративном приемнике, когда только начал заниматься радиолюбительством. В то время я не знал о существовании "свистящих атмосфериков" и не обратил внимания на странные короткие свисты, которые иногда возникали в наушниках. Позже, во время учебы в институте, я смог прочитать об этом явлении в литературе, и мне захотелось повторить свои первые опыты по приему "свистящих атмосфериков".

К сожалению, долгое время это желание оставалось нереализованным. Только после прочтения статей Аллена [1], "хождения" на различные сайты, посвященные данному явлению, эта идея материализовалась.

В [1] дано прекрасное описание сути явления "свистящих атмосфериков". При разряде молнии в атмосфере Земли происходит всплеск электромагнитного излучения, максимум спектра которого лежит в области частот от нескольких герц до десятков килогерц (**рис.1**). Из-за разной скорости распространения отдельных частотных компонентов за тысячи километров от него разряд воспринимается как короткий свист. Сначала приходят самые низкочастотные колебания, для которых время задержки минимально, а затем – более высокочастотные составляющие спектра молнии. В результате слышен короткий свист, который от низкочастотного тона переходит в высокочастотный. В зависимости от расстояния до разряда молнии и пути распространения электромагнитных колебаний меняется характер принимаемого сигнала. Наша планета работает как громадный спектроанализатор!

"Свистящие атмосферики" можно наблюдать и при бурях на Солнце. В этом случае выбросы электромагнитной энергии с нашего светила, спектр которых лежит в широкой полосе частот, попадают в ионосферу Земли, где с низкочастотным электромагнитным спектром происходит то же, что и с энергией грозового разряда. Выбросы электромагнитной энергии Солнца в радиоприемнике сверхнизкочастотного диапазона воспринимаются на слух как короткие множественные свисты, похожие на пение птиц. При желании можно даже уловить некоторую закономерность и мелодию в этих коротких переливающихся свистах!

Впервые "свистящие атмосферики" были обнаружены в конце XIX в. на телеграфных линиях связи. Для оперативной связи операторов на одной телеграфной станции в линию включали микрофон, а на другой - телефон (**рис.2**). Иногда вместе с голосом оператора и шумом угольного микрофона в наушниках были слышны необычные короткие свисты. В то время им не придавали особого значения, объясняя все фантазией оператора или неисправностями аппаратуры.

Сейчас многие задают вопрос, как в то время на примитивную по сегодняшним меркам аппаратуру телеграфисты могли слышать "свистящие атмосферики". Ведь телефоны конца XIX в. имели низкую чувствительность, их обмотки были низкоомными, а частотные характеристики "плохими". Даже громкую человеческую речь они передавали с большими искажениями. А ведь сила сигналов "свистящих атмосфериков" совсем невелика – не более микроватта!

По всей видимости, телеграфистам тех времен наблюдать "свистящие атмосферики" помогли резонансные явления в телеграфных линиях. Из-за большой протяженности воздушных проводных линий (прекрасная приемная антенна!) и наличия электромагнитных реле телеграфных аппаратов некоторые линии имели собственный резонанс на частотах спектра "свистящих атмосфериков" 300-10000 Гц. Поэтому даже та несовершенная аппаратура позволяла наблюдать это явление. Гипотезу о резонансных явлениях в телеграфных линиях при приеме "свистящих атмосфериков" подтверждает тот факт, что на одних телеграфных линиях был возможен их регулярный прием, в то время как на других "свистящих атмосфериков" никогда не слышали.

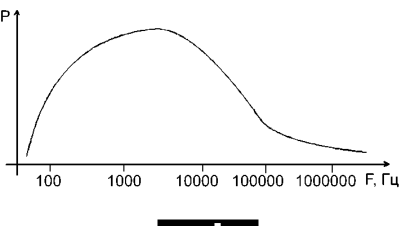
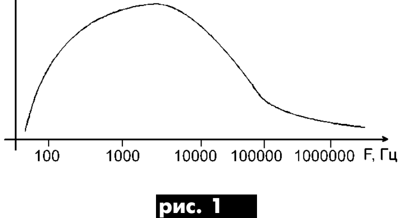



рис. 1

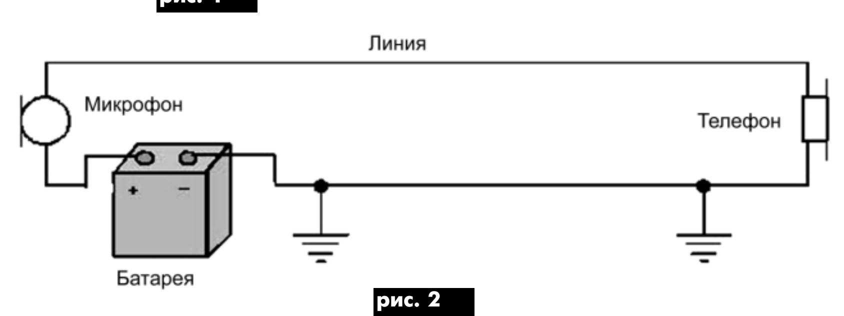


рис. 2

Большое значение могло иметь и расположение телеграфных проводов, которые образовывали антенну с максимумом диаграммы направленности (ДН) в направлении прихода "свистящих атмосфериков". Кроме того, в те уже далекие для нас времена на Земле не было линий передачи переменного тока, которые сейчас опутывают нашу планету и дают сильнейшие наводки. То была удивительная пора чистого эфира, в котором кроме грозовых разрядов ничего не было!

Другой этап в приеме "свистящих атмосфериков" наступил, когда стали использовать радиосвязь. Громадные антенны первых радиостанций с подключенными к ним усилителями низкой частоты (УНЧ) были почти идеальными приемниками "свистящих атмосфериков". Отсутствие в эфире фона переменного тока также способствовало приему. Именно тогда эти таинственные сигналы получили официальное признание, началось их изучение и наблюдение за ними.

На первый взгляд кажется, что нет ничего проще, чем принять сигналы "свистящих атмосфериков". Приемник для наблюдения за ними (**рис.3**) представляет собой простой УНЧ с включенной на его входе антенной. Но все дело в том, что эта простая схема в условиях современных городов практически не работает. Из-за большого количества линий электропере-

дачи этот простой приемник кроме фона переменного тока ничего принимать не будет.

Немного улучшило прием "свистящих атмосфериков" в моих экспериментах использование магнитной антенны (**рис.4**). Она представляет собой несколько десятков витков медного провода диаметром 0,2 мм, намотанного на деревянный крестовик размерами 50х50 см. Но, хотя с магнитной антенной можно выбрать место приема с наименьшим уровнем фона, использование ее в городских условиях нельзя признать удачным. Отношение полезный сигнал/фон получается небольшим, и качественный прием "свистящих атмосфериков" все еще затруднителен.

В качестве УНЧ я вначале применял самодельные усилители с батарейным питанием и мостом Вина в цепи обратной связи, настроенным на 50 Гц. Но мне было интересно собрать простую конструкцию приемника сверхнизкочастотных сигналов, которую мог бы легко повторить любой радиолюбитель. Поэтому я решил использовать УНЧ плеера с трехвольтовым питанием, что сразу исключает проблемы с корпусом приемника, выключателем питания, отсеком для батарей и разъемом для подключения наушников, так как все это уже есть в конструкции плеера.

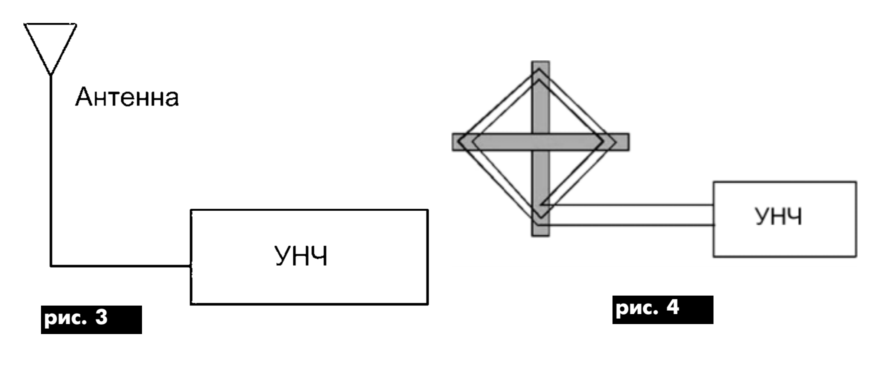


рис. 3

рис. 4

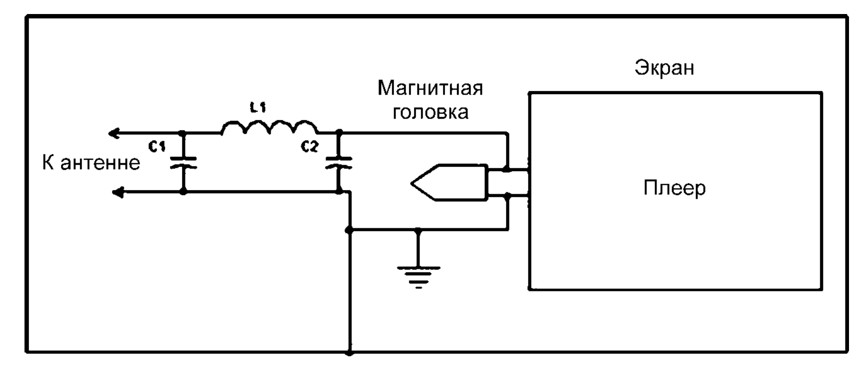


рис. 5

К магнитной головке плеера подключен низкочастотный П-фильтр (**рис.5**). Я использовал старую катушку индуктивностью 0,5 мГн в медном луженом корпусе. Емкость конденсаторов С1 и С2 0,068 мкФ. Они должны иметь малые потери на высоких частотах для эффективной блокировки наводок мощных радиостанций на вход УНЧ. Вся конструкция помещена в круглую жестяную банку из-под чая, которая обеспечивает жесткость конструкции, позволяет удобно переносить приемник, хранить наушники и запасные элементы питания. Фильтр расположен внутри жестяной коробки около плеера. "Земля" конденсаторов припаяна к коробке в той же точке, что и "земля" плеера.

Проверка этого приемника в городских условиях со штыревой и магнитной антеннами показала, что он вполне способен принимать сигналы сверхнизкочастотного диапазона. Удалось даже принять "свистящие атмосферики" нескольких солнечных бурь, которые были в апреле 2001 г. Но все-таки работа этого приемника сверхнизких частот в городе меня сильно разочаровала. Сильнейшие наводки переменного тока на антенну, невозможность вследствие этого полностью реализовать усиление приемника, необходимость тщательного выбора месторасположения антенны – все эти неудобства существенно ограничивают возможности его применения для наблюдения за "свистящими атмосфериками" в городе.

Поэтому главные испытания ждали этот приемник впереди, на Ай-Петринском плато, куда UR-QRP-C в начале мая совершил QRP-экспедицию, участником которой стал и я. Большая высота плато над уровнем моря, каменистые горные породы, отсутствие близко расположенных линий электропередачи – все это должно было благоприятствовать приему "свистящих атмосфериков".

В первые дни работы QRP-экспедиции у меня не было времени заняться испытаниями приемника. Только на третий день нашего пребывания на Ай-Петри около 23 ч я взял приемник и вышел с ним на плато. На одном из высоких мест Ай-Петринского плато установлен геодезический знак – "Ай-Петринский меридиан". Именно там я решил провести испытания. С собой я взял катушку провода диаметром 0,5 мм и длиной около 200 м.

Сначала я использовал антенну длиной 10 м, которую просто положил на камни. Надел наушники, включил питание плеера, подключил антенну – и ... подумал, что приемник неисправен. Дело в том, что в городе подключение куска провода длиной даже 1 м обычно приводит к появлению в наушниках сильнейшего фона переменного тока. А на Ай-Петри это вызвало лишь сухой щелчок. Но затем я услышал то, что не мог слышать в городе. Настоящие шумы низкочастотного диапазона, глубокие и в то же время какие-то прозрачные, трески далеких грозовых разрядов, шуршание космического излучения. Необходимо самому услышать эти шумы, чтобы понять, как они невероятны и таинственны, и как сильно они отличаются от тех шумов, которые мы слышим в городе.

Однако и в этих горных, идеальных для приема, условиях неожиданно проявилась помеха. Примерно в 15 км от нашей экспедиции работали радиолокационные станции обзора. Я уверенно принимал "журчание" локаторов в течение коротких промежутков времени, когда главные лепестки их ДН были направлены в мою сторону. Впрочем, работа радиолокаторов совершенно не мешала приему сверхнизких частот.

Прием "атмосфериков" намного улучшился, когда я растянул на камнях рамочную антенну диаметром примерно 30 м. Низкочастотные шумы сразу же значительно возросли. Таких громких, четких и ясных свистов я никогда не слышал внизу, в городе. Но при использовании петли в качестве магнитной антенны появился незначительный фон переменного тока 50 Гц, который можно было немного ослабить, по-разному ориентируя рамку.

О своих экспериментах я рассказал товарищам по экспедиции. Ребята ходили со мной слушать низкочастотный эфир. Это действительно интересно и захватывает не меньше, чем любительское радио.

В городе я привык наблюдать за "свистящими атмосфериками" только глубокой ночью, когда отключено большинство электрических приборов. В дневное и вечернее время сверхнизкочастотный приемник включать в городе бесполезно. Оказалось, что в горах из-за отсутствия индустриальных помех можно наблюдать за "свистящими атмосфериками" даже днем.

Можно сказать, что мой опыт приема "свистящих атмосфериков" в горах вполне удался. Приемник, выполненный на основе плеера, оказался вполне работоспособным. Теперь я с нетерпением жду, когда снова окажусь вдали от города и смогу послушать низкочастотный эфир!

Литература

1. Harold Allen, W4MMC Natural ELF-Whistler Radio// http// www.antennex.com/library/archiv-III.





Усилитель мощности КВ радиостанции с “заземленным анодом”

В. Г. Удовенко, UT6LU, г. Харьков

Идея усилителя возникла несколько лет назад. Известно, что использование дросселя в качестве анодной нагрузки имеет свои недостатки. Изготовить дроссель, работающий одинаково хорошо на диапазонах 160 и 10 м, практически невозможно. Поэтому всегда выбирают компромиссный вариант. При этом эквивалентное сопротивление дросселя изменяется более чем в 15 раз и не является оптимальным во всей полосе усиливаемых частот. К тому же таким дросселям присущи паразитные резонансы, а также достаточно большая собственная емкость, что не улучшает его работу на высокочастотных диапазонах. Выход – включить контур непосредственно в анодную цепь. Тогда можно оптимизировать параметры колебательного контура, снизить паразитную емкость схемы, избавиться он паразитных резонансов. Однако в этом случае детали контура оказываются под высоким напряжением анода.

Вот тогда и пришла идея “перевернуть” лампу, заземлить анод через катушку контура, а схему питать высоким напряжением со стороны катода лампы, т.е. “минусом”. Преимущество налицо. Контур включен в цепь анода непосредственно, отсутствуют высокое напряжение на аноде и “капризный” анодный дроссель. К тому же развитие схемотехники привело к созданию на лампах 6П45С (относительно недорогих в настоящее время в связи с сокращением парка ламповых цветных телевизоров) хороших усилителей радиочастоты. За основу взята схема [1]. Проблема большой разницы потенциалов между катодом и накалом решена путем привязки последнего к “минусу” источника питания.

Усилитель, схема которого показана на **рисунке**, работает следующим образом. Сигнал от трансивера через контакты реле К2.1 и переключатель S1 подается через согласующий П-контур L1C1C2 на первичную обмотку Т1, вторичная обмотка которого включена в катодную цепь ламп VL1,VL2. Значения параметров L1, C1 и C2 для разных диапазонов приведены в **таблице.** Диоды VD1, VD2 служат для установки тока покоя ламп. Далее сигнал усиливается лампами и выделяется на контуре L2C3C5 и через контакты реле К3.1 поступает на схему измерения выходного напряжения и через выходное гнездо усилителя – в антенну. Схема измерения позволяет по максимуму выходного напряжения, т.е. по минимуму КСВ, согласовать выходной контур с выходным сопротивлением лампы и антенной. В остальном схема особенностей не имеет. Технические характеристики усилителя такие же, как в [1].

Диапазон, м	L1, мкГн	C1, пФ	C2, пФ
160	2,70	5600	5600
80	1,36	2700	2700
40	0,70	1300	1300
30	0,51	1000	1000
20	0,34	680	680
17	0,28	620	620
15	0,23	470	470
12	0,20	430	430
11	0,188	390	390
10	0,17	330	330
6	0,102	200	200

Трансформатор Т1 намотан на сердечнике К20х10х5 50ВЧ2 и имеет 2х15 витков провода МГТФ 0,2, скрученных вместе. Дроссель Др1 имеет 2х30 витков провода МГШВ сечением 1 мм^2 на сердечнике К32х20х6 50ВЧ2, намотанных равномерно по окружности.

Литература

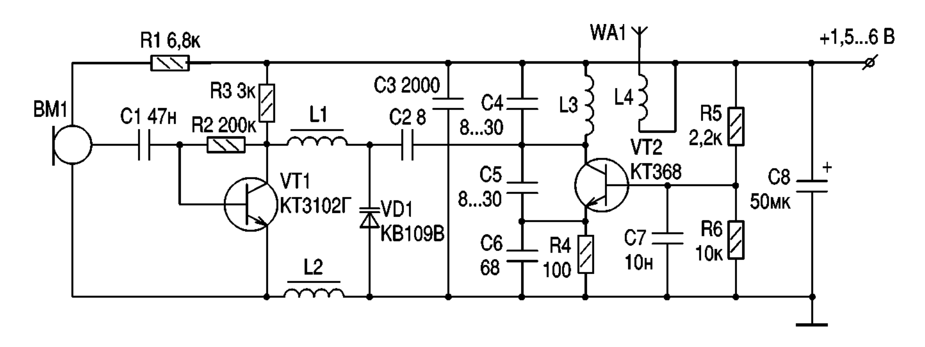
1. Костюк А.//Радиолюбитель.–1998.– №4.– С.37.

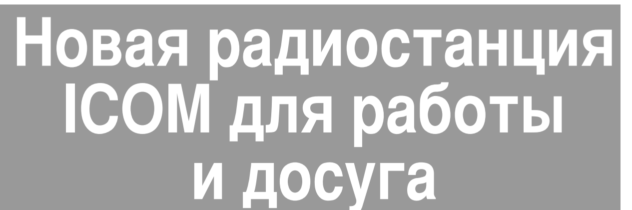
Простой радиопередатчик диапазона 88–108 МГц

А. В. Котов, г. Мелитополь

Радиопередатчик, схема которого показана на **рисунке**, отличается малым энергопотреблением и миниатюрными габаритами при дальности действия 100 м в условиях прямой видимости. Транзистор VT1 с большим коэффициентом усиления обеспечивает усиление сигналов с микрофона BM1. На транзисторе VT2 собран генератор по схеме емкостной трехточки. Частотную модуляцию осуществляют изменением емкости варикапа VD1, включенного в модуляционную цепь транзистора VT2. Катушки L3 и L4 обеспечивают трансформаторную связь с антенной. Дроссели L1 и L2 необходимы для того, чтобы ВЧ составляющая с генератора не проходила на усилитель и не влияла на режим работы транзистора VT1. Электретный микрофон типа МКЭ-3 можно заменить другим миниатюрным. Конденсатором C4 подстраивают частоту передатчика, а конденсатором C5 устанавливают девиацию. В качестве антенны используется многожильный провод длиной коло 30 см. Катушки L1 и L2 намотаны на ферритовых стержнях диаметром 3–5 мм и содержат по 25 витков провода ПЭВ диаметром 0,2 мм. Катушка L3 бескаркасная и имеет 6 витков посеребренного провода диаметром 0,5 мм, намотанного на оправке диаметром 7 мм. Рядом расположены 2 витка катушки L4 из того же провода.

Настройка заключается в подборе C5 по максимальной амплитуде сигнала в антенне и установке рабочей точки VT2 по минимальному току потребления. При этом необходимо добиваться того, чтобы при изменении напряжения питания от 1,5 до 6 В частота работы передатчика изменялась минимально. Для улучшения связи следует катушку L4 намотать поверх L3 поближе к ее коллекторному концу. Конденсаторы должны иметь минимальный температурный дрейф. Корпус для уменьшения ухода частоты при касании рукой желательно изготовить из металла или спаять из фольгированного стеклотекстолита.





Новая радиостанция ICOM для работы и досуга

Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС

В 2001 г. ведущий мировой производитель средств телекоммуникаций японская корпорация ICOM представила на рынке новую модель портативной радиостанции Icom IC-FC21 **(см. фото)**. Поскольку эта станция предполагает упрощенную процедуру регистрации, ею могут пользоваться люди самых разных профессий: строители, монтажники, охранники, рыбаки, охотники, туристы и многие другие.

Существуют два варианта радиостанции: IC-F21 (16 каналов) и IC-F21S (2 банка по 2 канала). Станции работают в диапазоне частот 440–470 МГц. Время работы с аккумулятором BP-209 (1100 мА•ч) при работе в режиме 5:5:90 и выходной мощности 4 Вт около 8 ч. Новые станции имеют небольшие габариты и массу (355 г с аккумулятором). Они работоспособны в диапазоне температур от –30 до +60 °С. Конструкция станций отличается простотой и прочностью.

Радиостанции содержат встроенный CTSS/DTSC кодер/декодер, обеспечивают переключаемый шаг каналов, поддерживают работу при использовании тональной сигнализации (2- или 5-тоновой). Станции оснащены двумя функциональными кнопками, назначение которых программируют с ПК. При использовании совместно со станцией гарнитуры HM-75A появляется возможность определить действие еще четырех кнопок, расположенных на гарнитуре.

Таким образом, Icom IC-F21 является современной, надежной и удобной в эксплуатации радиостанцией, имеющий необходимый минимум органов управления.

Технические характеристики

Общие	
Частотный диапазон	440–470 МГц
Тип модуляции	16K0F3E (25 кГц), 8K0F3E (12,5 кГц)
Напряжение питания	7,5 В
Потребление тока:	
дежурный режим	70 мА,
режим приема	250 мА
передача	4/2/1Вт – 1,6/1,2/0,8 А
Габаритные размеры	54x128x37 мм
Передатчик	
Выходная мощность	4/2/1/0,5 Вт
Девиация частоты:	5 кГц (25 кГц), 2,5 кГц (12,5 кГц)
Уровень внеполосных излучений	73 дБ (EIA)
Уровень излучения по соседнему каналу	70 дБ (25 кГц)/60 дБ(12,5 кГц)
Подавление шумов	40 дБ (25кГц)/34 дБ (12,5кГц)
Приемник	
Чувствительность	0,3 мВ при 12 дБ SINAD
Выход аудио	0,5 Вт при 5% искажениях и нагрузке 8 Ом
Избирательность:	70 дБ при 25 кГц, 65 дБ при 12,5 кГц (EIA/TIA)
Подавление шумов	45 дБ (25 кГц), 43 дБ (12,5 кГц)
Динамический диапазон	65 дБ (ETS)
Чувствительность шумоподавителя	0,3 мВ



Схема автоматического изменения частоты настройки

В. Н. Горохов, UR5FHV, г. Одесса

В некоторых трансиверах Си-Би диапазона нет возможности работать на разнесенных частотах, например, при связи через репитер. Обычно для этого используют запись частот в память. При этом возникают определенные неудобства, связанные с манипуляциями кнопками управления. Более того, это не позволяет оперативно перестраивать частоту для работы через другой репитер. Предлагаемая схема (**см. рисунок**) позволяет автоматически менять частоту настройки трансивера.

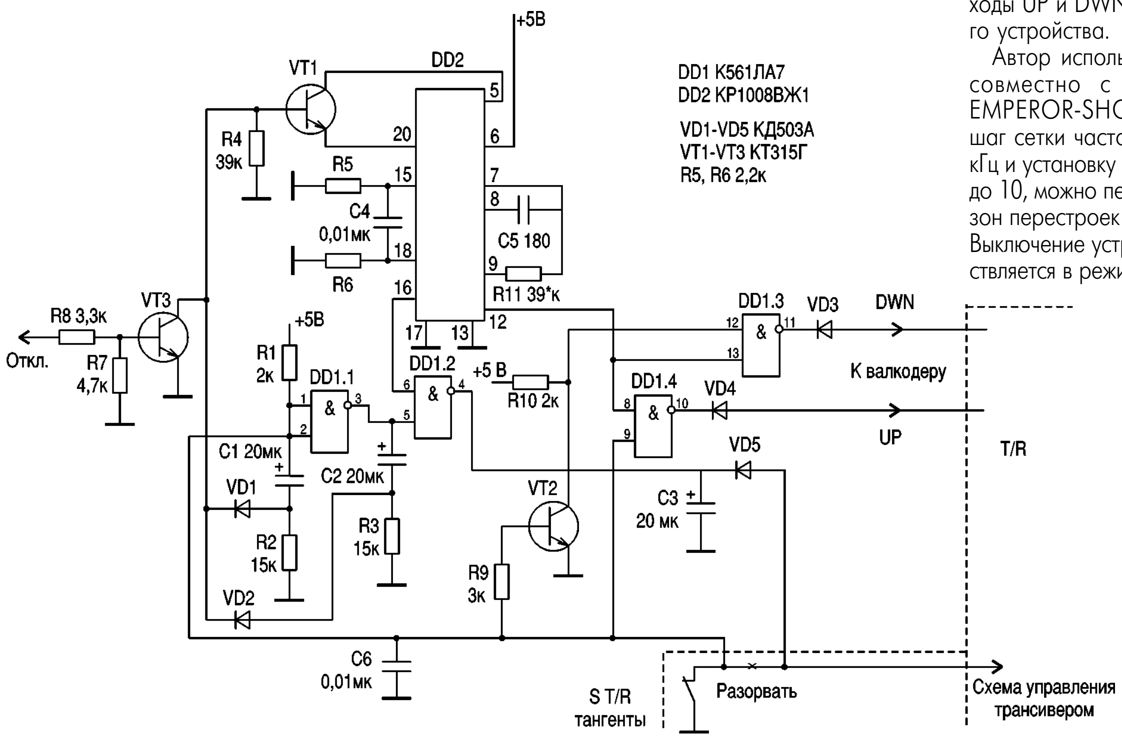
Работает схема следующим образом. При нажатии тангенты разрядная цепь C1R2 через диод VD1 подает импульс на ключевой транзистор VT1, тем самым вводя число 10 в микросхему DD2, представляющую собой электронный номеронабиратель. Серия из 10 импульсов с выхода 12 DD2 проходит через элемент DD1.3 на выход DWN схемы. При отпускании тангенты импульс записи на ключ VT1 приходит с выхода элемента DD1.1 через диод VD2. Теперь серия из 10 импульсов пройдет на выход UP через элемент DD1.4, так как ключ VT2 блокирует работу DD1.3.

Таким образом, при подключении выходов UP и DWN, например, к контактам валкодера трансивера и выборе шага перестройки 10 кГц получим изменение частоты настройки TX на 100 кГц ниже частоты RX. При необходимости записать другой множитель в DD2 необходимо поставить несколько ключей типа VT1 согласно схеме включения микросхемы DD2, организовав цепь коммутации.

Время перестройки определяют элементы C5R11. При указанных на схеме значениях C5 и R11 оно равно примерно 0,3 с. На время перестройки в схему введена блокировка включения TX с вывода 16DD2 через элемент DD1.2. Цепь R5C4R6 служит для сброса счетчика в состояние "Отбой". Отключается устройство при подаче +5 В на ключ VT3.

Для подключения к трансиверу необходимо провести минимальные переделки - разорвать цепь от переключателя тангенты до цепи управления T/R и подключить выходы UP и DWN к контактам валкодера. Отключать схему можно с любого режима, используемого в трансивере. Для оперативного изменения частоты передачи вверх относительно текущей частоты RX необходимо поставить переключатель направления на выходы UP и DWN предлагаемого устройства.

Автор использует эту схему совместно с трансивером EMPEROR-SHOGUN. Меняя шаг сетки частот от 0,1 до 10 кГц и установку множителя от 1 до 10, можно перекрыть диапазон перестроек 0,2 до 100 кГц. Выключение устройства осуществляется в режиме "ANL" +5 В.



Многотональный бипер

И. Я. Яцун, US5WDQ, г. Львов

Предлагаю читателям журнала разработанный мною многотональный бипер на микроконтроллере PIC16F84-04I/P фирмы MICROCHIP. Он обеспечивает малое энергопотребление и минимальные аппаратные затраты. Все функции реализованы программно. Бипер можно устанавливать в любой трансивер, работающий в телефонном режиме. Он используется для определения перехода корреспондента из режима "Передача" в режим "Прием", что довольно эффективно при проведении дальних связей.

Устройство, которое я установил в Си-Би трансивер, включает в себя 15 разных биперов, запрограммированных в кристалле. Схема устройства показана на **рис.1**. Биты порта A микроконтроллера RA0, RA1запрограмированны на ввод данных, а биты порта B RB0–RB3 – как выходы. Схема внешнего сброса микроконтроллера при включении питания выполнена на эле-



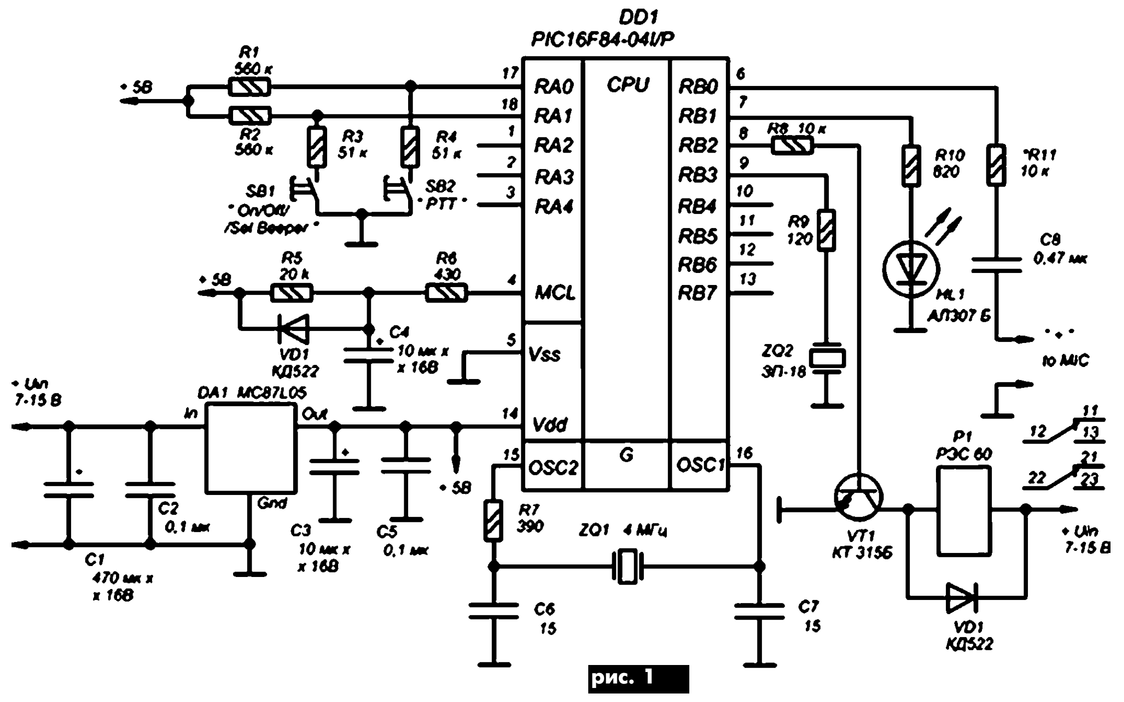


рис. 1

ментах R5, R6, C4, VD1. Выход бипера подключается к микрофону трансивера, а переключающие контакты реле P1 – к переключателю "Передача".

При подаче напряжения питания Uin бипер устанавливается в выключенное состояние. После нажатия кнопки SB2 "PTT" высокий уровень появляется на выходе 8 (RB2) DD1, включается реле P1, которое своими контактами переводит трансивер в режим "Передача". При отпускании кнопки реле обесточивается. Включение бипера осуществляется нажатием и отпусканием кнопки SB1 "On/Of/Sel Beeper". При этом мелодия первого бипера звучит из пьезокерамического излучателя ZQ2, по окончании которой загорается светодиод HL1, сигнализируя о включении бипера. При нажатии кнопки SB2, когда бипер включен, трансивер переходит в режим "Передача", а при отпускании кнопки мелодия первого бипера появляется на выходе 6 (RB0) DD1 и звучит в эфире. По окончании мелодии реле P1 обесточивается, переводя трансивер в режим "Прием".

Когда включен бипер, возможен выбор одной из 15 мелодий путем удержания кнопки SB2 в нажатом состоянии и нажатия и отпускания кнопки SB1. При этом мелодия выбранного бипера звучит из ZQ2. Все биперы выбирают последовательно при нажатии и отпускании кнопки SB1. При отпускании кнопки SB2 последний бипер звучит в эфире. Микроконтроллер запоминает его при выключении питания и повторном включении.

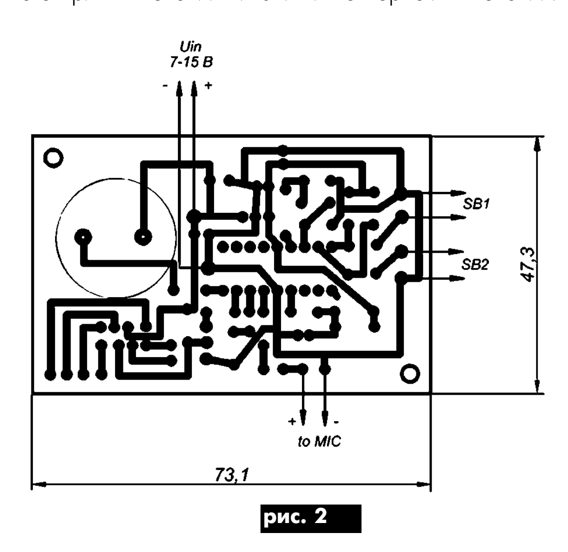


рис. 2


```
:1000000083128601831600308600831285018316D1
:100010001F30850083120030890083160814831274
:1000200008088D00FF3A03198D018C018F010F180C
:1000300022285D200C1C28280F1410147320831212
:1000400086142828 5D200C1C28280F108312861087
:100050000308E0003118E0A8312051C322803190A
:1000600017282B2883120615 0F1C53285D200C1C03
:1000700053280 3118D0A0D080F3A03198D018312BD
:1000800089010D08880083168B1308155 5308900E7
:10009000AA30890088148B170811000000000000A6
:1000A00008121014732083120 51C34280F1C5A28C0
:1000B0001010732083120611172 8FF30A100A10B26
:1000C00063280C10080083128518 5F28E030A00018
:1000D000030A200A20F6A28A00B68288312851C9A
:1000E0006E280C14080003010311 0D060319CF211B
:1000F00013 00D060319D62102300D060319E42143
:100100003300D060319F02104300D060319FC21FC
:100110005300D060319082206300D0603192122A9
:100120007300D060319392208300D0603194C2239
:100130009300D06031972220A300D060319752 2C3
:10014000B300D06031978220C300D0603198922 95
:10015000D300D060319A5220E300D060319BE221F
:100160000800A001A1010311A00A031DB328A10AE0
:10017000210803110 83A031DB3280800A001A101BA
:10018000311A00A031DC028A10A21080311273A60
:1001900031DC0280800831210 1CCF28D128061484
:1001A000D328861500003530A200A20BD528101CDC
:1001B000DA28DC280610DE28861100003430A20080
:1001C000A20BE028A10BCC2808008312101CE92800
:1001D000EB280614ED2886150000 3A30A200A20B89
:1001E000EF28101CF428F6280610F8288611000 0C5
:1001F0003930A200A20BFA28A10BE628080083 12CE
:10020000101C032905290614072986150000433010
:10021000A200A20B0929101C0E29102906101229 70
:10022000861100004230A200A20B1429A10B002964
:100230000800831210 1C1D291F29061421298615 68
:100240000000463 0A200A20B2329101C28292A29CD
:100250006102C29861100004530A200A20B2E2981
:10026000A10B1A290800831210 1C37293929 0614FA
:100270003B2986150000 4B30A200A20B3D29101C23
:100280004229442906104629861100004A30A2005E
:10029000A20B4829A10B34290800831210 1C5129F4
:1002A000532906145529861500005130A200A20BCF
:1002B00057291 01C5C295E2906106029861100 0050
:1002C0005030A200A20B6229A10B4E29080083 1214
:1002D000101C6B296D2906146F29861500005F30EC
:1002E000A200A20B7129101C762978290610 7A2900
:1002F00086110000 5E30A200A20B7C29A10B6829A8
:10030000080083121 01C85298729061489298615 5F
:1003100000006D30A200A20B8B29101C902992299D
:100320006109429861100006C30A200A20B9629B9
:10033000A10B8229080083 12101C9F29A1290614F1
:10034000A329861500008330A200A20BA529101C4A
:10035000AA29AC290610AE298611000082 30A2001D
:10036000A20BB029A10B9C2908008312101CB929EB
:10037000BB290614BD29861500008830A200A20BF7
:10038000BF29101CC429C6290610C829861100 00DF
:1003900087 30A200A20BCA29A10BB6290800C830D9
:1003A000A1003321C830A10033210 8009630A100FC
:1003B00033219630A1003321BE209630A100332195
:1003C0009630A10033210800FA30A1003321BE206D
:1003D0006430A1003321BE20FA30A10033210 8008F
:1003E0006430A100B521B120C830A1006721B1203F
:1003F000FA30A10067210800FA30A100CB20B1201B
:10040000C830A1006721B1206430A100B5210800E7
:100410003230A100B521B120C830A1006721B12040
:10042000C830A100CB20B120B120C830A100CB2022
:10043000B120C830A1006721B1203230A100B52120
:100440000800FA30A100CB20B120C830A1006721FC
:10045000B1203230A1009B21B1203230A1009B217C
:10046000B120C830A1006721B120FA30A100CB2013
:1004700008009630A100CB209630A100CB20B120FF
:10048000C830A1006721B1208121B1209B21BE206D
:10049000BE20C830A1003321C830A1004D21B120B9
:1004A000B120B120C830A1004D21B120B120B12030
:1004B0009630A10081219630A1008121B120B12088
:1004C000B120C830A100FF20BE20B120B120B12052
:1004D000C830A100CB20B120B120B120C830A1008C
:1004E000CB200800F021F0210800FC21FC210800AD
:1004F0003230A1008121B120B1205030A10067210C
:10050000BE203230A1004D21B120B1205030A100D9
:10051000FF206430A100CB20BE20BE206430A100AB
:10052000CB20BE20BE206430A100CB20BE20BE2048
:10053000BE206430A100B521B120C830A1006721E0
:10054000B120FA30A100CB200800C830A1004D2115
:10055000B120C830A1006721C830A1006721B120B7
:100560006430A1008121B120B1206430A100672155
:10057000B120B1206430A1004D210800C830A10095
:100580004D21B120B120B120C830A1004D21B120B2
:10059000B120B120B1209630A10067219630A10092
:1005A0006721B120C830A1004D21B120B120C83051
:1005B000A1001921B120B120C830A100E520B1204F
:0405C000B12008005E
:00000001FF
```


Уровень сигнала, подаваемого на микрофон, регулируют подбором резистора R11. Минимальное сопротивление резистора 510 Ом. Ток потребления устройства 5 мА при Uin=12 В и выключенном бипере, 9 мА при включенном бипере, 100 мА при нажатии кнопки SB2 (вкл. P1).

Печатная плата устройства показана на **рис.2**. Hex файл в среде MPLAB прошивки микроконтроллера приведен выше. Перед программированием микроконтроллера нужно установить: CodeProtect: Yes; PowerUpTimer: Yes; WatchDogTimer: No; OscillatorType: XT.



Конструкции антенн терминалов мобильной связи

Е.Т. Скорик, г. Киев

Краткую историю антенн мобильных телефонов (в быту "мобильников") внимательный телезритель западных сериалов может оценить очень просто: вначале применялись выдвижные штыревые антенны, затем короткие невыдвижные и, наконец, в современных аппаратах антенны находятся внутри корпуса "мобильника" и явно не видны.

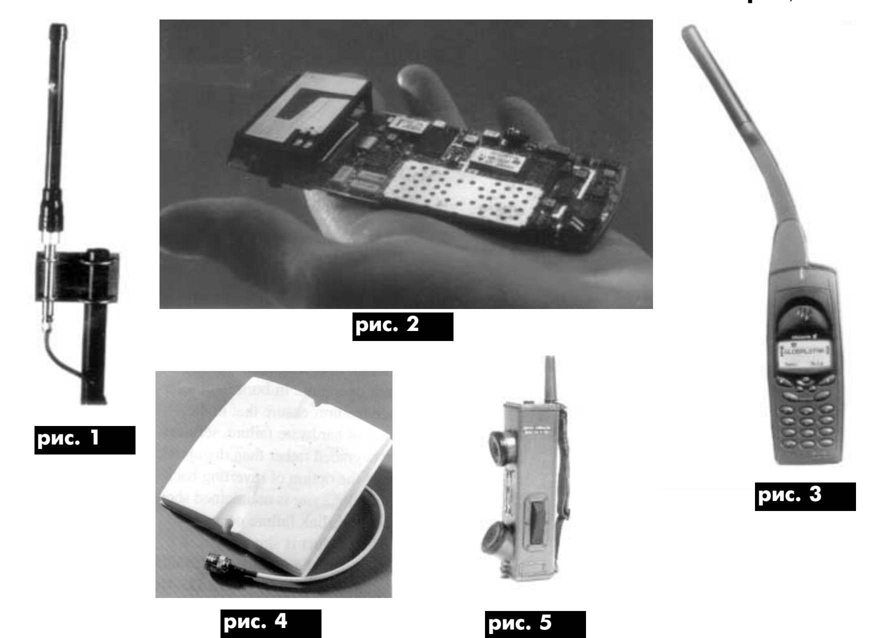


рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

Эта модификация конструкции антенн связана, в первую очередь, с ростом рабочей частоты, а затем и с требованием удобства для пользователей. Ведь габариты современных двухчастотных "мобильников" уже позволяют носить их в нагрудном кармане пиджака или в дамской сумочке-"косметичке". При этом антенна должна продолжать выполнять свою основную функцию – излучать в окружающее пространство с достаточной эффективностью мощность передатчика P, ограниченную, как правило, количеством ампер-часов встроенного источника питания.

Уменьшение размеров корпуса и соответственно размеров антенны приводит, как правило, к уменьшению ее эффективности как на передачу, так и на прием. Поэтому применение очень маленьких "мобильников" оправданно только в странах, где сотовая сеть мобильной связи достаточно развита и имеет достаточно мощные базовые станции.

Хотя теория антенн хорошо разработана, тем не менее вибраторная антенна или просто вибратор в составе аппарата во многом остается "вещью в себе" и нуждается в экспериментальной отработке. Прежде всего следует отметить, что параметры антенны отрабатывают в так называемом рабочем положении "мобильника", т.е. в руке возле уха. Измерения показали, что плотность потока излучения "мобильника" может составлять от 30–50 до 3–5% от номинальной в зависимости от того, как расположен аппарат пользователя. Основные потери эффективности антенны в рабочем положении аппарата носят название "потери ближней зоны". Они определяются двумя факторами – результирующей изрезанностью диаграммы направленности и потерями мощности излучения на единицу массы тела пользователя (у крупного клиента потери ближней зоны больше).

Классическую полуволновую антенну, которая является наиболее эффективной, сегодня применяют практически только в Си-Би связи и в некоторых моделях японских аппаратов типа PDC. Она полностью не зависит от потерь ближней зоны и часто применяется в качестве эффективной выносной антенны (**рис.1**). Подавляющее большинство антенн современных мобильников – это четвертьволновые вибраторы разных форм, в которых собственно конструкция аппарата служит для антенны нижней частью излучающей структуры – как бы противовесом. Что касается формы самого вибратора, то кроме классического штыря это могут быть укорачивающие структуры типа спиралей, меандра и других двухчастотных структур, в том числе в виде плоских печатных антенн (**рис.2**).

Все предыдущее относилось к антеннам наземной подвижной связи, имеющим горизонтальное излучение вдоль поверхности земли и близкое к нулевому вертикальное вдоль оси вибратора. С появлением новых систем мобильной низкоорбитальной спутниковой связи типа Iridium, Orbcomm, Globalstar и, наконец, геостационарной ССС Thuraya, общей чертой которых является наличие ручных пользовательских терминалов, потребовалось разработать для них новые типы антенн, имеющих основное вертикальное направление излучения. Была разработана развитая по длине и эффективно излучающая по оси структура в виде двухзаходной (противофазной) спирали, а в антеннах терминала Thuraya – четырехзаходной.

Такая антенна кроме основной вертикальной имеет также горизонтальную составляющую излучения, что позволяет использовать этот тип антенн в сотовых двухрежимных терминалах для роуминга наземных и спутниковых систем мобильной связи. На фотографиях (**рис.3**) этих терминалов заметны толстые конструкции антенных штырей с длиной, соизмеримой с габаритами корпуса мобильника.

Для старых надежных геостационарных систем подвижной связи Inmarsat и Emsat (рабочие частоты 1500–1600 МГц) длина их стержневых антенн достигает 0,8–0,9 м при диаметре 2 см. Подобные антенны применяют в основном в автомобильных терминалах спутниковой связи. Усиление такой "палки" достигает 7 дБи (т.е. относительно изотропного излучателя). Для сравнения четвертьволновый вибратор имеет усиление 2,15 дБи. Ширина главного лепестка диаграммы направленности стержневой антенны на уровне половинной мощности составляет $60–70^0$. С территории Украины на такую антенну можно принимать с геостационарных спутников Thuraya и Inmarsat.

Переход на более высокие скоростные потоки связи при использовании мобильного терминала требует непременного применения внешних антенн с высоким усилением. Грубая оценка свидетельствует о том, что переход на скорости 64–144 кбит/с при прочих равных условиях требует увеличения усиления антенн как минимум на 10–13 дБ.

Соглашение между операторами Inmarsat и Thuraya предусматривает [2], что в перспективе для приема на ручные терминалы Thuraya таких потоков будут применять режимы, подобные Inmarsat-B и Inmarsat-M4, и соответствующие антенны. При скорости потока со спутника 120–1200 бит/с (режимы Inmarsat-D+ и Inmarsat-C) достаточно применять простые плоские печатные излучатели (**рис.4**) или малогабаритные однозаходные спирали.

Проектирование "мобильников" третьего поколения (3G), реализующих как передачу речи, так и широкополосных цифровых данных, ставит новые проблемы перед создателями антенн. Несомненно, что из-за более широкой полосы частот дальность связи по передаче данных будет ниже, чем при "речевой" передаче. Следовательно, эффективные антенны для систем беспроводной связи всегда останутся ключевой проблемой для проектантов.

В качестве исторического экскурса на **рис.5** показан "мобильник" времен второй мировой войны, разработанный для армии США фирмой Моторола и выпущенный в количестве более 100 тыс. экземпляров. На электронных лампах с батареями он имел массу 2,27 кг и обеспечивал связь на дальности в одну милю. Читателю предоставляется возможность самому оценить прогресс в области техники подвижной связи.

Литература

1. Edvardsson O. Does size really matter?// Mobile Europe.–2000.– №5.– P. 33.
2. Гассанов Л. Г., Скорик Е. Т., Шермаревич В.Г. Thuraya-1 – новая космическая система подвижной связи// Радіоаматор.– 2001.– №2.– С. 54–55.

Конструкция антенны быстрого изготовления

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

Радиолюбитель изготовил бы значительно больше разнообразных изделий, если бы их трудоемкость была низкой. И работать интересно, если конечный результат близок и малыми усилиями достигается значительный эффект. А если какую-то очень нужную в данный момент конструкцию можно изготовить в полевых условиях из подручных бросовых материалов и вообще без инструментов, то ценность такой разработки еще выше. Из двух конструкций антенн, имеющих одинаковые функциональные возможности, конечно, будет выбрана для изготовления менее трудоемкая.

Бывает, что приехав на отдых в лес или на берег реки, сталкиваешься с непредвиденной неприятностью – переносной телевизор, работающий от аккумулятора, плохо показывает на имеющуюся в его комплекте антенну из-за слабого сигнала. Тогда начинаются эксперименты с антенной. Найденный провод размещают в разных местах, его изгибают причудливыми петлями. Но это редко приносит желаемый результат.

Традиционный "волновой канал", конечно, никто не изготавливает в палатке. Нужно где-то и чем-то пилить, сверлить, паять, нарезать резьбу. Нужны инструменты, материалы и крепежные элементы. Да и нет желания мастерить, потому что приехали отдыхать, а не изготавливать антенну. Вот если бы высокоэффективный рамочный "волновой канал" можно было сделать быстро, тогда другое дело, можно и попробовать.

Для этого нужно решить задачу простого крепления рамок без инструментов и крепежных элементов. Традиционно их крепят пайкой, сваркой или винтами по центру верхней стороны на ровный металлический или диэлектрический штырь. Бывает, что закрепляют по центру нижнюю сторону рамок, где нулевое напряжение наведенного в антенне сигнала. Не выполняют только крепление рамок через одну – одну сверху, другую снизу. В этом в стационарных условиях обычно нет смысла. Однако в полевых условиях такое решение оказывается весьма целесообразным, поскольку в этом случае можно выполнить рамочный "волновой канал" из одного куска проволоки без каких-либо креплений, просто ее скрутив.

На **рис.1** показана развертка (скрутка проволоки), которую изгибают в антенну. Вид сбоку представлен на **рис.2**. Для оптимального приема нужно использовать провод с минимальным сопротивлением и соблюдать все размеры антенны. Так как на месте отдыха скорее всего не найдется толстой медной проволоки и справочника радиолюбителя, то придется ограничиться не оптимальным приемом, а хотя бы лучшим из возможного. Поэтому подойдет любая найденная проволока, даже железная, любого диаметра, лишь бы была возможность ее скрутить, а изготовленная конструкция была достаточно жесткой и не гнулась под собственным весом и на ветру. Например, антенну, состоящую из четырех рамок с длиной стороны 10 см, выдерживает железная проволока диаметром 0,6 мм и больше.

Проволоку изгибают пополам, а место изгиба выполняют в виде квадрата 1 с длиной стороны, равной половине длины волны принимаемого сигнала. На середине стороны рамки 1, ближней к концам проволоки, выполняют скрутку 2 концов проволоки на длине, равной трети длины принимаемой волны. Далее вновь выгибают такую же рамку 3 и делают скрутку 4. После выполнения рамок и скруток по всей длине проволоки завершают развертку антенны выгибанием концов проволоки в виде прямоугольника 5 полуволновой длины с шириной, равной четверти стороны квадратов 1, 3, 6.

Это будет согласующий трансформатор. Он расположен посредине стороны последнего квадрата 6 напротив скрутки 7. Нужно оставить еще концы проволоки для выполнения круглой петли 8 диаметром 8 мм (таков диаметр кольцевого контакта антенного гнезда телевизора), отделенной от трансформатора 5 короткой скруткой 9, состоящей примерно из двух оборотов. Петлю 8 завершают еще одной такой же скруткой 10.

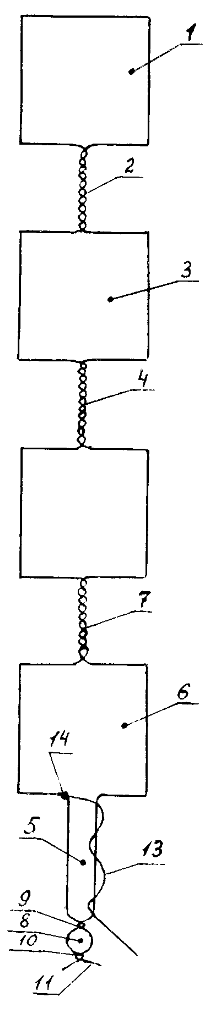


рис. 1

Лишний провод нужно отломить, оставив концы 11 длиной примерно 2 см, используемые для крепления антенны на телевизоре. Если расположить плоскости рамок параллельно на расстоянии четверти длины волны, изогнув для этого скрутки 2, 4, 7 дугой на 180° (как показано на рис.2, вид сбоку), то получится антенна "Рамочный волновой канал"!

Для подключения ее к телевизору необходима трубка 12, скрученная из жести от консервной банки, зачищенной от эмали, диаметром 8 мм. Ее вставляют в антенное гнездо телевизора в кольцевой контакт. Длина трубки должна быть достаточной для того, чтобы на нее можно было надеть изготовленную антенну контактной петлей 8. Концы 11 проволоки упираются в корпус телевизора, например, в щели для охлаждения. Благодаря этому и тугой посадке петли 8 на трубку 12 антенна крепится на телевизоре довольно надежно.

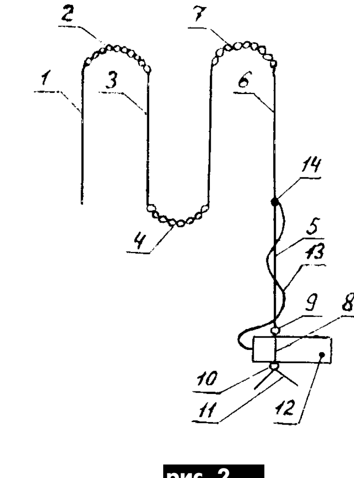


рис. 2

В центральный контакт антенного гнезда телевизора вставляют зачищенный от изоляции конец провода 13, накрученный в 2 витка на одном плече трансформатора 5. Другой конец провода 13, зачищенный от изоляции, прикручивают к другому плечу трансформатора 5 в точке 14 его перехода в рамку 6.

Если частота принимаемого сигнала, а следовательно, и длина волны, неизвестны, то их можно приблизительно определить по расположению на телевизоре стрелки плавной подстройки частоты принимаемого сигнала. Нужно учитывать, что дециметровый диапазон начинается с 21-го канала, на котором сигнал имеет частоту 470 МГц и длину волны 64 см, а заканчивается 60-м каналом, у которого сигнал имеет частоту 790 МГц и длину волны 38 см. Запас по длине скруток 2, 4, 7, скрепляющих рамки друг с другом, необходим для возможности подбора размеров рамок с целью улучшения приема сигнала. Можно раскрутить крайние участки скруток 2, 4, 7 и за счет освободившейся проволоки увеличить размеры рамок. И наоборот, увеличение длины скруток (а следовательно, и размеров дуг, согнутых на них) приводит к уменьшению размера рамок.

Для определения наилучшего места приема антенну переносят вместе с телевизором. Если антенное гнездо телевизора расположено вертикально или под углом, то можно соответствующим образом согнуть скрутку 9, а если этого окажется недостаточно, то и трансформатор 5. Можно обойтись без трубки 12, введя вместо нее в антенное гнездо телевизора концы 11.



Многостандартная связь: проблемы и решения

В. И. Слюсарь, г. Киев

Вынашивая то или иное техническое новшество в области связи, разработчик питает надежду на утверждение его подхода в качестве очередного стандарта. Зачастую исход этой борьбы предопределяется не истинной ценностью и функциональностью нововведения, а возможностями его массового изготовления и, в конечном счете, толщиной кошелька фирм-производителей. Следствием такого положения дел стало, в частности, обилие конкурирующих стандартов обработки сигналов и протоколов обмена в системах мобильной связи. С одной стороны, данный факт можно воспринимать как благо, поскольку у потребителей появился богатый выбор. Однако необходимость учета интересов пользователей различных концепций телекоммуникационных услуг в конечном счете приводит к неоправданному распылению средств, удорожанию инфраструктур и создает неблагоприятные условия для дальнейшего развития средств связи. Такого рода положение дел не могло не привести к поиску принципиально новых концепций построения систем связи, изначально ориентированных на функциональную и архитектурную многостандартность.

Выход был найден в сочетании технологий программно-реконфигурируемых радиомодулей (Software Radio, SR) и адаптивного цифрового диаграммообразования (ЦДО) на базе цифровых антенных решеток (ЦАР). В [1 и 2] автор уже публиковал материалы, раскрывающие основную идею ЦДО применительно к узкополосным проектам мобильной связи RDRN (Канзасский университет) и TSUNAMI-II (консорциум европейских фирм во главе с британской компанией ERA Technology). Многостандарный подход нуждается в широкополосной архитектуре ЦАР, требующей пересмотра традиционных представлений о принципах реализации приемно-передающих модулей.

Рассмотрим ключевые моменты новых подходов на примере наиболее характерных зарубежных проектов перспективных широкополосных систем связи. Среди них наибольшей степенью проработки на сегодняшний день выделяется проект SUNBEAM [3], подробная информация об особенностях которого представлена на сайте **www.sunbeam-project.org.** Проект SUNBEAM (Smart UNiversal BEAMforming) ориентирован на поддержку широкополосного стандарта UMTS (Universale Mobile Telephone Service), имеющего полосу частот до 5 МГц. При этом планируется также изучить возможность адаптации соответствующих технических решений под полосу 10 МГц для новой японской версии мобильной связи третьего поколения.

В основу схемотехнического замысла SUNBEAM положена простая по сути концепция программно-реконфигурируемых радиомодулей, представляющих собой совокупность процессора цифровой обработки сигналов (DSP), аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей (АЦП и ЦАП), подключенных через коммутатор к общей антенне (**рис.1**). При этом для обеспечения требуемого качества излучаемых сигналов по выходу ЦАП используют линейный усилитель мощности.

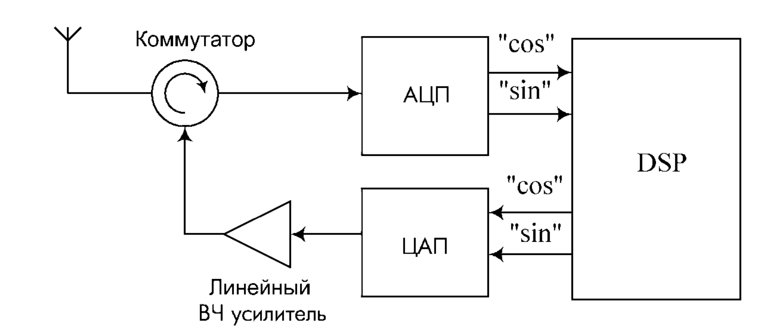


рис. 1

Такое построение приемно-передающих каналов ЦАР позволяет избежать аппаратной зависимости процедур обработки сигналов и упрощает их адаптацию под нужды того или иного стандарта связи. Интеграция же возможностей ЦДО и Software Radio впервые создает реальную перспективу обеспечения одновременной работы множества пользователей в различных стандартах связи в одном луче диаграммы направленности антенных систем базовых станций.

В числе основных технических требований, которым должна удовлетворять типовая базовая станция связи, разработчики SUNBEAM отмечают следующие [3]: диапазон рабочих частот – от 100 МГц до 2,2 ГГц (перекрываются несущие PMR, сотовой, мобильной, спутниковой связи и UMTS); излучаемая мощность 25 Вт (независимо от частоты несущей); линейный динамический диапазон приемника не менее 120 дБ; развязка соседних каналов по мощности до –75 дБ; подавление помех по зеркальному каналу приема более 60 дБ.

Приведенный перечень требований можно расширить, рассмотрев технические нюансы реализации входящих в состав SR-модулей элементов. В частности, особенностью SUNBEAM является ориентация на приемно-передающую антенную решетку, образованную несколькими вертикальными массивами излучателей. При этом ЦДО предусмотрено только в азимутальной (горизонтальной) плоскости, хотя в дальнейшем для повышения устойчивости связи в условиях переотражений от подстилающей поверхности имело бы смысл применить ЦДО и по углу места.

Необходимость поддержки множества стандартов обусловливает достаточно жесткое для антенны требование обеспечения пятиоктавной полосы пропускания с минимальными потерями коэффициента усиления во всем указанном диапазоне. Независимо от несущей аналоговый фильтр на входе АЦП призван ослабить сигналы за пределами полосы 15 МГц до уровня ниже –60 дБ. Общая неидентичность характеристик приемных каналов (среднеквадратическое отклонение) должна быть не хуже 0,3 дБ по коэффициенту усиления и 3° по фазе. Следует отметить, что реализация подобного полосового фильтра с возможностью настройки в диапазоне от 100 МГц до 2,2 ГГц является пока трудноразрешимой пробле-



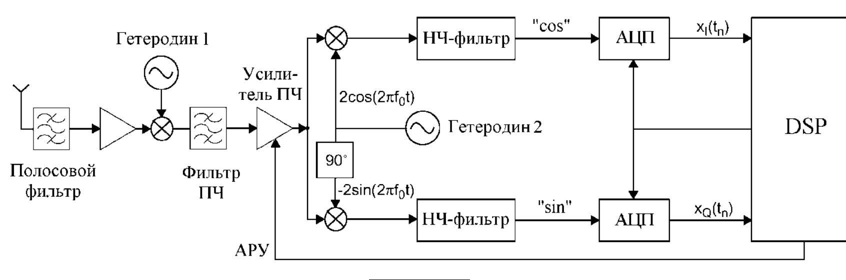


рис. 2

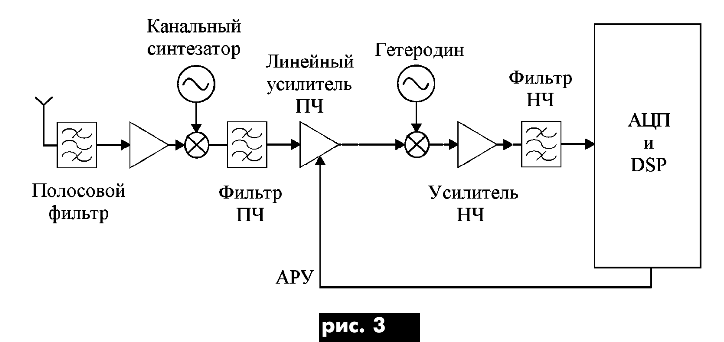


рис. 3

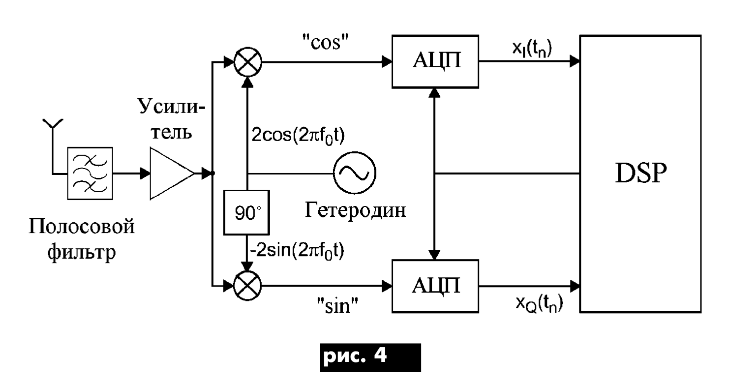


рис. 4

мой. Поэтому единственной альтернативой в обозримом будущем остается использование в структуре рис.1 преобразования частоты с понижением частоты несущей.

Частоту дискретизации АЦП выбирают исходя из известного требования четырехкратного превышения ширины спектральной полосы обрабатываемых сигналов. В рассматриваемом случае ее значение задано не ниже 20 МГц при несущей частоте входного сигнала до 2,2 ГГц. Для обеспечения высокого динамического диапазона и, следовательно, качества связи в условиях помех, разрядность АЦП должна составлять не менее 20 бит. В наибольшей степени к такого рода показателям приблизились 14-битовые АЦП корпорации Burr-Brown, рассчитанные на полосу аналогового сигнала до 1 ГГц. Появление же в коммерческой серии 20-битовых АЦП требуемого быстродействия зависит от успеха научно-исследовательских разработок, которые пока ведутся в интересах военных ведомств стран НАТО. Аналогично обстоят дела и в отношении ЦАП. Поэтому в проекте SUNBEAM принято компромиссное решение – использовать доступные 14-битовые ЦАП при тактовой частоте цифрового сигнала 20 МГц с последующим повышением частоты несущей и усилением мощности сигналов.

Большинство из технических требований, выработанных в ходе реализации теоретической части проекта SUNBEAM, призвано служить ориентацией на перспективу. Полученные же схемотехнические наработки в основном нацелены на исследование возможностей смягчения выдвинутых требований к характеристикам оборудования базовых станций и поиск рациональных технических решений в интересах скорейшего внедрения SR-технологии и ЦДО в ближайшем будущем. Поэтому остановимся на их анализе подробнее.

Применительно к однополосной системе связи упрощенная архитектура цифрового приемного модуля ЦАР, согласно материалам проекта SUNBEAM [3], может иметь вид, показанный на **рис.2**. В отличие от передающих средств, для которых требование линейности является достаточно новым, разработка приемников с высоколинейной передаточной характеристикой традиционно фигурировала во всех последних стандартах систем связи. Поэтому переход от традиционного приемника к приемному каналу версии SUNBEAM осуществляется в основном путем внесения изменений в операции детектирования сигналов и каскады АРУ.

Что же касается задач, решаемых цифровым сигнальным процессором (DSP), то примером таковых для схемы рис.2 может быть цифровая демодуляция сигналов, быстрая АРУ методами упреждения, компандирование голосовых сообщений, коррекция ошибок в данных. Перечень этих функций можно расширить в альтернативной схеме цифрового приемника (**рис.3**). Здесь DSP дополнительно проводит "расквадратуривание" сигналов без паразитного постоянного смещения. Кроме того, он же выполняет частотную коррекцию, необходимую для компенсации последствий ухода частоты гетеродина.

Потенциально более притягательной для сравнительно узкополосных приложений с ЦДО является архитектура приемника прямого преобразования (**рис.4**). Такая схема достаточна проста (требуется лишь один сигнал гетеродина, исключен фильтр промежуточной частоты) и, следовательно, потенциально очень дешева. Использование цифровой фильтрации напряжений квадратурных составляющих сигналов в DSP позволяет осуществлять более точную по сравнению с аналоговыми прототипами селекцию каналов связи. Однако реализация архитектуры рис.4 сопряжена с необходимостью устранения ряда специфичных проблем, что в значительной степени объясняет ее ограниченное использование. В частности, речь идет о прецизионном широкополосном "расквадратуривании" сигналов, а также незначительной развязке между гетеродином и антенной, приводящей к заметному излучению в эфир колебаний гетеродина.

(Окончание следует)

Литература

1. Слюсар В.И. Цифровое диаграммообразование – базовая технология перспективных систем связи// Радіоаматор. – 1999.–№8.–С. 58–59.
2. http://www.era.co.uk/tsunami/.
3. Peter Kenington, Philip Brown. SUNBEAM. RF Architectures and Components for Software Radio Adaptive Antenna Base-Stations.– WSIL. Doc. AC347/WSI/A62/DS/P/008/b1.– 14 Dec.1998// http://www.project-sunbeam.org.



Модернизация модуляторов кабельных и эфирных ТВ программ для организации стереофонического звукового сопровождения

В.К. Федоров, г. Липецк, Россия

(Окончание. Начало см. в РА 6/2001)

Схема стереокодера с двумя ПЧ звука изображена на **рис.6**. Как и в предыдущем случае, сигналы левого и правого каналов через буферные усилители DA1.1, DA2.1, ФНЧ (DA1.2, DA2.2), цепочки предыскажений VT1, VT2 и масштабирующий усилитель DA4 поступают на сумматор – ФНЧ (частота среза 15 кГц) DA3.1. Сигнал Л+П модулирует по частоте генератор ПЧ 6,5 МГц, входящий в состав DD6. Сигнал удвоенного правого канала 2П модулирует ПЧ 6,74 МГц (генератор DD7).

Для обеспечения стабильности генераторов ПЧ используют две независимые петли ФАПЧ. Сигналы ГУНов делятся двумя независимыми делителями: 1) DD1, DD2.1, DD5.1, DD3 (первый триггер) – делитель на 650; 2) DD4, DD2.2, DD5.2, DD3 (второй триггер) – делитель на 674. Полученные сигналы сравниваются фазовыми детекторами, входящими в состав DD6 и DD7, с сигналом образцовой частоты 10 кГц. Сигналы ошибки подстраивают генераторы, обеспечивая стабильность генерируемой частоты.

Сигналы обеих ПЧ звука проходят полосовые фильтры ZQ1 и ZQ2, суммируются, усиливаются каскадом VT3, VT4 и подаются либо на смеситель с сигналом видео, либо на преобразователь несущей звука. Сигнал 10 кГц взят с задающего генератора модулятора, стабилизированного кварцевым резонатором.

Декодер данной системы описан в [2]. Причем R11 (левый вывод) подключен не к выходу DA1.2, а к точке соединения C5 (минусовой вывод) и R7. Для того чтобы расширить полосу передаваемых звуковых частот до 20 кГц (качество CD-Audio), необходимо уменьшить емкости конденсаторов C3, C5 до 750 пФ; C4, C6 до 150 пФ; C14 до 56 пФ (рис.6).

Для проверки стереокодеров необходим генератор стереофонического сигнала. На **рис.7** приведена принципиальная схема генератора сигналов Л и П каналов с частотой 1 кГц и относительным фазовым сдвигом 90°.

DD1–DD3 делит на 500 сигнал частотой 1 МГц, приходящий с генератора цветовых полос или другого тест-генератора. Элементы DD4.1–DD4.3, DD5 формируют сигналы меандра частотой 1 кГц, сдвинутые по фазе квадратурно. Трехзвенные ФНЧ в каждом канале преобразуют сигналы меандра в синусоидальные сигналы. DA1 усиливает сигналы до 250 мВ.

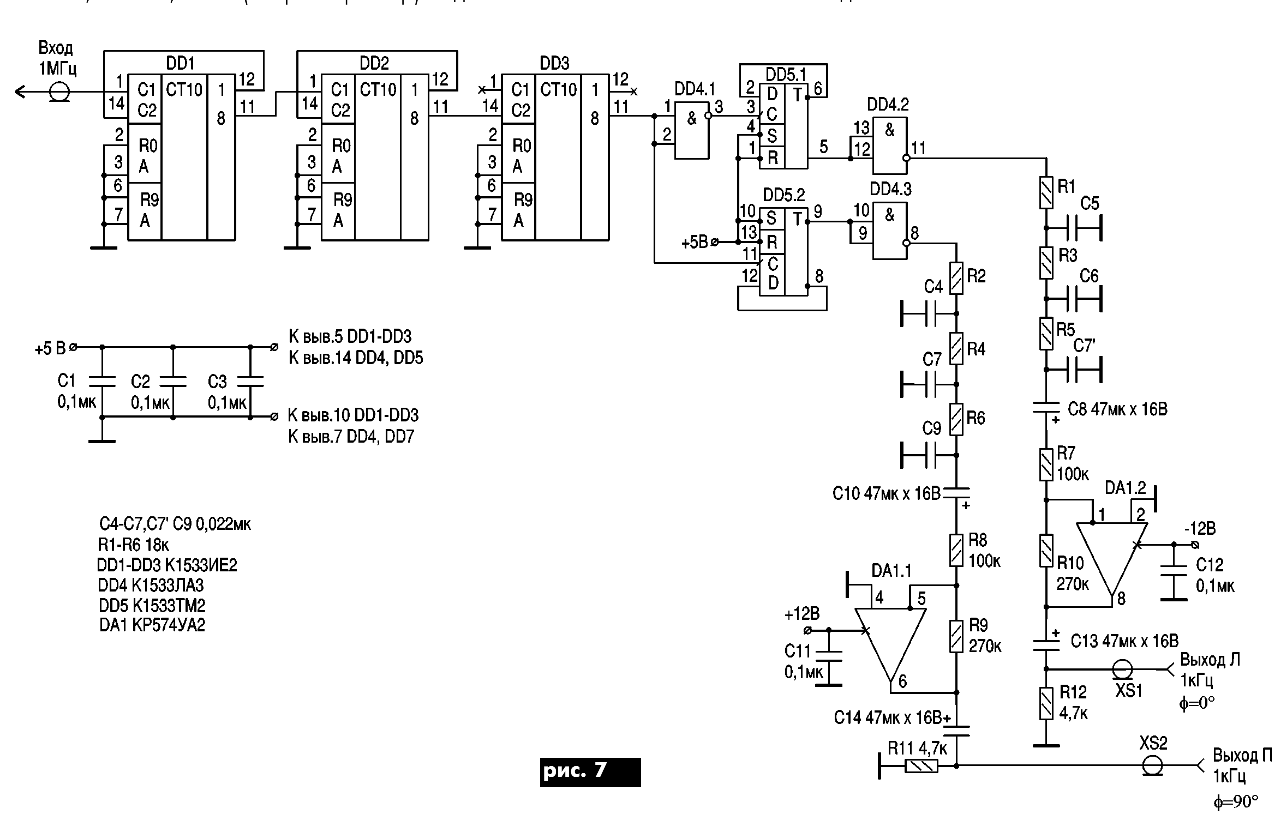


рис. 7

Можно также собрать более сложный формирователь испытательного сигнала по схеме [3], который позволит оценить характеристики как стереокодеров, входящих в состав модуляторов, так и стереодекодеров ТВ приемников.

Литература
1. Газнюк О.А., Хохлов Б.Н. Стереозвук в телевидении//Техника кино и телевидения.–1998.–№2.–С.31.
2. Федоров В.К. Аналоговый HI-FI стереозвук в наземном, спутниковом телевидении и видеозаписи//Радіоаматор.–2000.–№9.–С.6–10.
3. Федоров В. Формирователь испытательного сигнала стереофонического звукового сопровождения//Радиолюбитель.–1999.–№12.–С.3–6.

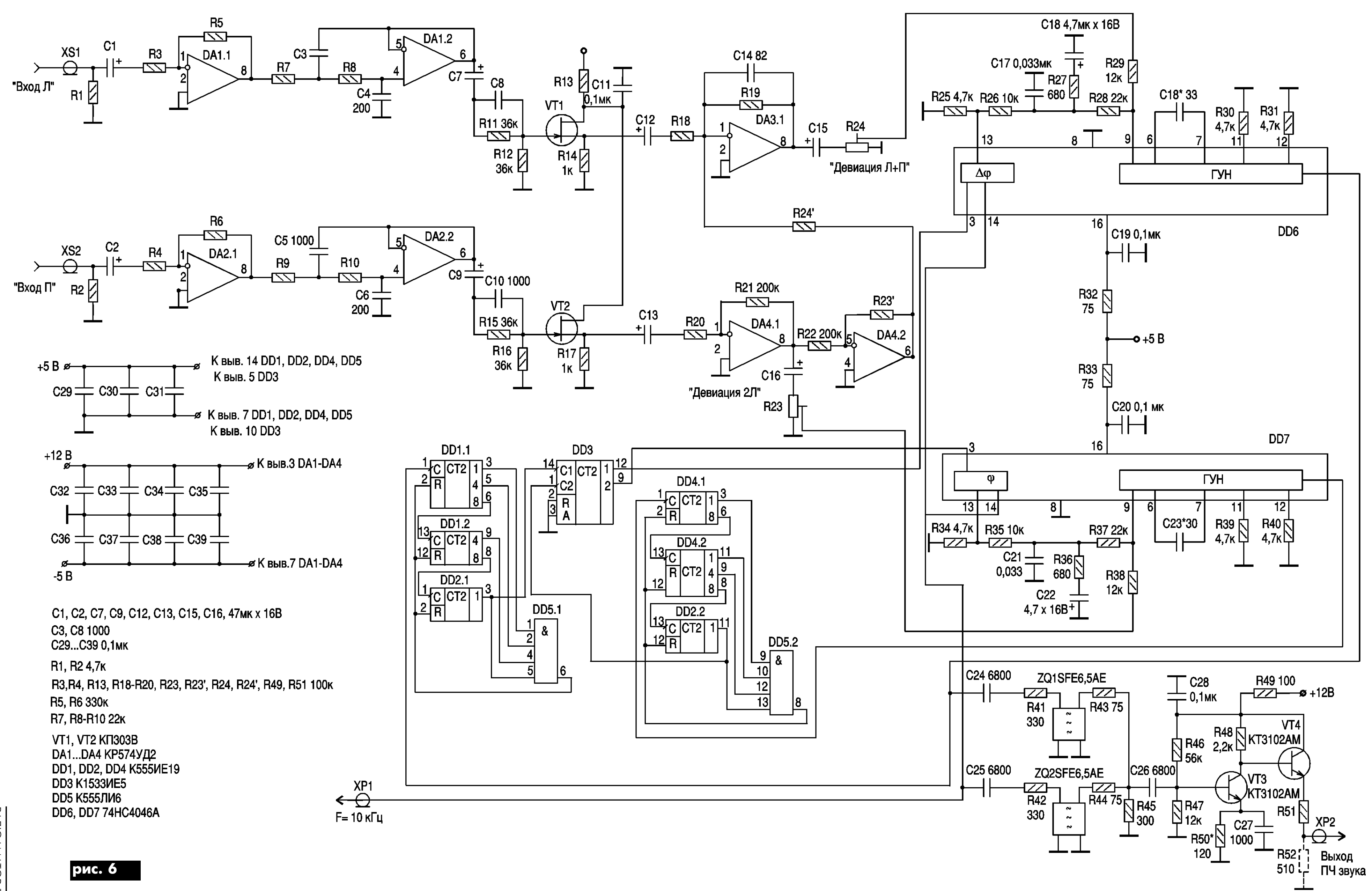

"Вход Л"
"Вход П"
"Девиация Л+П"
"Девиация 2Л"
XS1
XS2
DA1.1
DA1.2
DA2.1
DA2.2
DA3.1
DA4.1
DA4.2
VT1
VT2
DD1.1
DD1.2
DD2.1
DD2.2
DD3
DD4.1
DD4.2
DD5.1
DD5.2
DD6
DD7
ГУН
Δφ
φ
C18 4,7мк x 16В
C17 0,033мк
C14 82
C5 1000
C10 1000
R21 200к
R22 200к
ZQ1SFE6,5AE
ZQ2SFE6,5AE
VT3
VT4
KT3102AM
+5 В
+12 В
-5 В
+12В
К выв. 14 DD1, DD2, DD4, DD5
К выв. 5 DD3
К выв. 7 DD1, DD2, DD4, DD5
К выв. 10 DD3
К выв.3 DA1-DA4
К выв.7 DA1-DA4
XP1
F= 10 кГц
XP2
Выход
ПЧ звука
C1, C2, C7, C9, C12, C13, C15, C16, 47мк x 16В
C3, C8 1000
C29...C39 0,1мк
R1, R2 4,7к
R3,R4, R13, R18-R20, R23, R23', R24, R24', R49, R51 100к
R5, R6 330к
R7, R8-R10 22к
VT1, VT2 КП303В
DA1...DA4 КР574УД2
DD1, DD2, DD4 К555ИЕ19
DD3 К1533ИЕ5
DD5 К555ЛИ6
DD6, DD7 74HC4046A

рис. 6



Новое в технике связи

Новые разработки компании "Гиацинт"

(Продолжение. Начало см. в РА 5,6/2001)

Конструкция и принцип действия ВТГА-8. Телеграфный адаптер ВТГА-8 является конструктивно законченным устройством, устанавливаемым в системный блок ПЭВМ. Он представляет собой двустороннюю печатную плату с металлизацией отверстий размером 163х145 мм, на которой установлены разъемы связи с телеграфными линиями и COM-портом ПЭВМ типа DB-9. ВТГА-8 устанавливают в системный блок ПЭВМ. Восьмиканальный телеграфный адаптер предназначен для организации взаимодействия ПЭВМ класса IBM PC с телеграфными четырехпроводными двухполюсными окончаниями сетей ЦКС, ЭТК-КС, АТ-50, ТЕЛЕКС.

Адаптер устанавливают в свободную ячейку FLOP диска. На переднюю панель адаптера выведены индикация "Авария" (короткое замыкание на линии), "Обрыв" (обрыв линии), "Прием", "Передача". Данные, необходимые при работе устройства, поступают по COM-порту ПЭВМ. На входе адаптера имеется буфер данных для исключения потерь во время обмена адаптера с ПЭВМ.

Микроконтроллер (**рис.3**) служит для преобразования данных с COM-порта ПЭВМ в 8 каналов последовательной информации в стандартном телеграфном коде. Входы и выходы микроконтроллера ATMEGA 103-6AC заведены на двунаправленные ключи, которые обеспечивают преобразование ТТЛ уровня в стандартный телеграфный уровень ±27 В. Кроме того, ключи обеспечивают гальваническую развязку между адаптером и линейными телеграфными окончаниями.

Для питания выходных телеграфных ключей предназначен преобразователь напряжения на основе блокинг-генератора. Выходное напряжение преобразователя ±27 В. Данные, необходимые для работы устройства, поступают по последовательному порту ПЭВМ в стандартном телеграфном коде. Обработка, хранение, отправка информации обеспечивается программой "Гиацинт-телеграф".

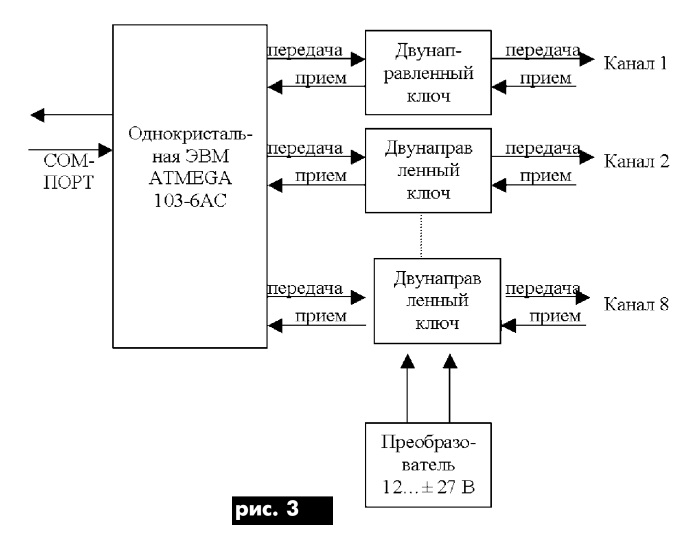


рис. 3

Комплексная система модернизации АТС предназначена для установки на электромеханических телефонных станциях типа АТСК-100/2000, АТСК-50/200, АТСК-50/200М и позволяет при значительно меньших затратах приблизить их технические и эксплуатационные характеристики к показателям современных цифровых АТС. Для замены морально устаревшей аппаратуры (с релейным и аналоговым формирователями сигналов) разработана цифровая аппаратура АОН "Гиацинт" (**рис.4**).

Аппаратура АОН для АТСК-50/200 обслуживает РСЛО координатных АТС, в которых для межстанционного взаимодействия с районной АТС через аппаратуру уплотнения реализована четырехпроводная гальваническая, высокочастотная или индуктивная связь. Устройство может работать с ШКВ на узловых АТСК, а также с РСЛИ-Б в учрежденческих АТСК (имеющих выход на трехпроводные соединительные линии). Устройство передает по запросу из комплекта РСЛО ответные сигналы АОН, в которых кодируются категория абонента, его телефонный номер и номер АТС внутри зоны.

Информация о номере и категории телефона вызывающего абонента передается двухчастотным безынтервальным сигналом "2 из 6" на частотах 700, 900, 1100, 1300, 1500 и 1700 Гц. Количество циклов выдачи сигналов АОН программируется как параметр конфигурации станции.

С помощью ПЭВМ или переносного пульта настраивают конфигурацию станции и изменение категорий абонентов. Кроме того, имеется возможность управления генератором АОН для проведения тестовых проверок и ремонта. На ПЭВМ также можно проконтролировать состояние цепей входных сигналов и состояние РСЛО. Управлять АОН с ПЭВМ можно дистанционно по коммутируемым каналам с использованием модема. Блок подключается к АТС кабелем, число жил которого зависит от номерной емкости АТС (максимум 50 жил при 200 номерах).

Аппаратура АОН для АТСК-100/2000 предназначена для автоматического определения номера всех абонентов, требующих исходящей связи и выдачи его на МТС на координатных станциях АТСК-100/2000, не имеющих аппаратуры АОН или требующих замены морально и физически устаревшей аппаратуры АОН. Определение номера абонента производится по сигналам маркера абонентского искания координатным способом, что позволяет сократить число проводов монтажного кабеля до 62 с использованием плоского шлейфа и соответствующих разъемов. Сигнальные цепи в шлейфе расположены в такой последовательности, что шлейф можно разрывать группами проводов и последовательно их распаивать в порядке расположения цепей на планках. Все это уменьшает трудоемкость монтажных работ.

Одно устройство обслуживает 100 абонентов, подключенных к конкретному стативу АИ



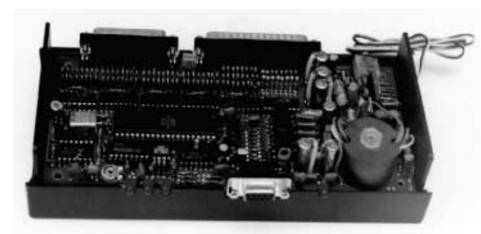


рис. 4

станции, монтируется внутри этого статива и подсоединяется к 20 исходящим соединительным линиям, по которым оно получает сигналы запросов от шнуровых комплектов и выдает ответные сигналы АОН. Способ формирования двухчастотного сигнала - цифровой с кварцевой стабилизацией частоты, с использованием цифро-аналового преобразователя и фильтра низкой частоты.

Установка кода станции, кода сотни и категорий абонентов, а также количество посылок сигнала АОН на один запрос производится либо с переносного пульта, либо с ПЭВМ при использовании поставляемой с устройством АОН программы AONSERVIS.

Все устройства АОН (на каждом стативе АИ) объединены в сеть и имеют адресный доступ. При работе с ПЭВМ возможен удаленный доступ к устройствам АОН (на необслуживаемых станциях) по коммутируемому каналу связи с использованием модемов.

Кроме вышеуказанных имеются возможности управления генераторами АОН в различных режимах с выдачей по любому из 20 выходов для проведения тестовых проверок и ремонта, а также контроля текущего состояния всех входных цепей и состояния шнуровых комплектов.

(Окончание следует)

Производственная Компания "Гиацинт"
54056 г.Николаев,ул.Космонавтов 55,
т.(0512) 23-02-99,56-10-00, т/ф 56-10-25.
e-mail: giacint@ giacint.com.ua www.giacint.com.ua



Видатний син українського народу

"В сетях завистников бездарных
печальна участь мудреца"
Г. В. Кисунько

Його діяльність була такою ж важливою для Вітчизни, як і діяльність Курчатова чи Корольова. Але останніх знають всі, його ж – майже ніхто. Завіса таємності довгі роки приховувала його ім'я. Але не тільки вона...

1945 рік. Після капітуляції фашистської Німеччини до Америки вивозять все, що стосується балістичних ракет: фахівців, самі ракети, технічну документацію. З їх допомогою американці починають удосконалювати німецькі ракети.

1950 рік. Американці накопичують запас ядерних бомб, планують війну проти СРСР. Успішно йде вдосконалення балістичних ракет – основних носіїв ядерних зарядів.

1953 рік. Радянський уряд звертається до провідних фахівців з питанням: чи можна створити систему протиракетної оборони (ПРО), яка могла б знищувати балістичні ракети під час їх польоту? Думка фахівців майже одностайна – неможливо. Лише один молодий науковець відповів позитивно. Цим науковцем був Григорій Васильович Кисунько.

Григорій Васильович Кисунько народився 28 липня 1918 р. в селі Бельманка на Маріупольщині в сім'ї хлібороба. Ще в шкільні роки виявились його великі здібності. Потім він поступив до Луганського педагогічного інституту. В цей час органи НКВС репресували його батька. За тодішніми "законами" його повинні були відрахувати з інституту як сина "ворога народу". Але на щастя знайшлись порядні люди, які зберегли талант Кисунько для Вітчизни.

В інституті Кисунько особливо приваблювала теоретична фізика. Після закінчення інституту і аспірантури він блискуче захистив кандидатську дисертацію. З початком війни Кисунько – в рядах ополчення, потім – в Червоній Армії. Він обслуговував найновішу техніку тих часів – радіолокаційні станції (РЛС).

Командування звернуло увагу на кмітливого, ініціативного офіцера, і в 1944 р. Кисунько вже викладає у Військовій Академії. Кисунько за два роки написав дві монографії, багато наукових статей, захистив докторську дисертацію. Він став найдосвідченішим фахівцем в галузі надвисоких частот. Тож не дивно, що в 1949 р. його залучили до розробки нової ракетної системи протиповітряної оборони в якості головного конструктора антен і хвилеводів.

Кисунько давно замислювався над проблемами ПРО. Його головний висновок: знищувати бойову головку (БГ) балістичної ракети треба ракетою, випущеною назустріч (антиракетою). Наводити антиракету на БГ слід, керуючи нею з землі, на основі даних про взаємне положення антиракети і БГ, одержаних від РЛС.

Координати БГ і антиракети треба обчислювати за трьома значеннями дальності, одержаними від трьох РЛС, рознесених на відстань 150–300 км. Для обчислень, керування процесом наведення і узгодження роботи всіх складових частин комплексу необхідно використати швидкодіючу ЕОМ. Створити таку систему в короткі строки міг лише багатотисячний згуртований колектив однодумців. І Кисунько такий колектив створив.

1956 рік. В пустелі Бет Пак Дала (Казахстан) розпочинається будівництво полігону для експериментальної перевірки розрахунків Кисунько. На ньому розташовується фрагмент майбутньої системи ПРО (умовна назва система "А"), яку розробляє колектив, очолюваний Генеральним Конструктором Г. В. Кисунько.

З початком випробування всієї системи "А" було зроблено 11 невдалих пусків антиракети по БГ під час її польоту. Кожен пуск розтягувався на 2–4 безсонні доби. Лише дванадцятий пуск завершився успіхом. Американці змогли повторити успіх Кисунько тільки через 23 роки!

Уряд і громадськість за життя Григорія Васильовича не обділили його своєю увагою і шаною. Йому було присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці. Він Лауреат Ленінської Премії, був обраний членом-кореспондентом Академії Наук СРСР, обирався до Верховної ради СРСР, мав військове звання генерал-лейтенант.

Для Кисунько державні інтереси завжди були на першому місці. Від батьків він успадкував сумлінність і відповідальність при виконанні дорученої справи, цього ж чекав і від інших. Ця риса його характеру допомогла йому згуртувати колектив, який зробив, здавалось би, неможливе. Але вона ж спричинила появу великої кількості ворогів. Саме завдяки їх "старанням" Григорій Васильович був усунений від керівництва побудовою системи ПРО, звільнений на пенсію.

Помер Григорій Васильович Кисунько 11 жовтня 1998 р. Його поховали на віддаленому Троєкуровському кладовищі в Москві. Настав час відкрити, повернути світле ім'я Григорія Васильовича Кисунько його Батьківщині, його народові.

Є. С. Колесник, м. Харків



VII киевская международная телерадиоярмарка

О. Никитенко, г. Киев

Очередной "смотр телерадионовинок" проходил в столице с 29 мая по 2 июня в столичном Доме кино. Именно здесь состоялась VII киевская международная телерадиоярмарка. Она стала продолжением конференции Союза кабельного телевидения Украины "Проблемы совершенствования законодательства в сфере ТВ и РВ и деятельность операторов кабельного телевидения", которая проходила в Одессе с 23 по 26 мая.

Основной целью мероприятия, естественно, были многочисленные презентации нового оборудования и различных программно-технических решений, а также поиск рынков сбыта и заключение деловых контактов с новыми партнерами. В рамках ярмарки были проведены семинары для специалистов и фирм-операторов кабельного ТВ, среди которых было и обсуждение вопросов авторского права на программы, передаваемые в эфир. Как показывает опыт, операторы кабельного ТВ (КТВ) иногда сами не уверены, что они приобрели все права на транслируемые программы. А нарушение авторских прав на видеопродукцию может привести к определенным проблемам, в первую очередь для тех компаний, которые решились выдать что-либо в эфир. Кстати, закона о телевидении и радиовещании в соседней России нет до сих пор. Но если с "нормативной" базой Украина выделяется среди стран СНГ, то по количеству абонентов пока отстает. Для сравнения официально в Украине около 1,3 млн. абонентов КТВ по сравнению с 24 млн. в соседней Польше.

Технические новинки, которые демонстрировались на ярмарке, были ориентированы в основном на крупные теле- и радиокомпании. Так, ООО "Опта" (Харьков-Киев, **www.opta.com.ua**) показало 2 цифровые камеры Panasonic: AG-DVC-15E (формат miniDV, $2950) и AG-DVC200E (формат DV, около $6,5-7 тыс.). Последняя, кстати, работает при минимальной освещенности всего 0,5 лк. Впрочем, "двухсотую" модель презентовали и другие компании, например, "Инженер-Сервис" (**www.serv.com.ua**).

Компания "Аудиомастер" (**www.audiomaster.com.ua**) впервые на украинском рынке представила портативное измерительное устройство MiniLyzer ML1 швейцарской фирмы Neutric Cortex Instruments. Новинка позволяет измерять коэффициенты гармонических шумов, среднеквадратичное значение напряжения, записывать входной сигнал с разверткой по частоте.

Среди "акул телебизнеса" на ярмарке были представлены несколько компаний. Телекомпания "Интер" (АОЗТ "Украинская независимая телевизионная корпорация", **www.inter.kiev.ua**) с марта 2001 г. начала транслировать в эфир свой собственный телетекст с десятком разделов (новости, бизнес, погода, спорт, досуг, справочники). Кстати, первый стандарт телетекста в Украине был принят не так давно - в 1996 г. Основной же "фишкой" канала является его новостийная русскоязычная лента. Сайт программы "Подробности" (**www.podrobnosti.com.ua**) является одним из наиболее часто посещаемых информационных Web-ресурсов Украины.

На стенде компании VideoImpex (**http://videoimpex.net-firms.com**) были показаны (к сожалению, только виртуально) 2 новые модели видеосерверов: Thunder 2000 и Thunder 4000 (разработка Pinnacle Systems). Оборудование довольно "кусается" по цене, однако его возможности достаточно широки - два (для Thunder 2000) или четыре (для Thunder 4000) симметричных цифровых канала записи/воспроизведения с интерфейсом SDI; связь с внешними устройствами через интерфейсы Fibre Channel и 10baseT, 8 портов RS-422 и SCSI; формирование последовательности воспроизведения раздельно для каждого канала; расширяемая видеопамять на базе дисковых массивов RAID-5 и другие функции.

Стенд компании RealMusic - украинского дилера Beyerdynamic - привлекал всевозможными моделями HI-FI телефонов и микрофонов (конденсаторных, динамических, цифровых). То же наблюдалось и на стенде СП "Комора". Только здесь предлагалась аппаратура - записывающие проигрыватели мини-дисков и CD, "аудиокассетники".

Среди программно-аппаратных новинок можно выделить систему нелинейного DV монтажа фирмы Fast Purple.Field. Презентацию проводило украинское представительством Heinz Ludwig Schudt Medientechnic (Германия) (**www.lhs.com.ua**).

Пару слов о телерадиокомпаниях. С мая 2001 г. телевизионная сеть REN-TV (Россия**, www.ren-tv.com**) начала сотрудничество со всеми вещателями (эфирными, кабельными), которые работают в Украине по индивидуальным договорам. По словам представителей REN-TV, на момент проведения ярмарки таких договоренностей еще не было заключено. Кстати, REN-TV вещает через спутник "Экспресс А" (80° в.д.) в формате MPEG-2 DVB.

Все программы Международного французского радио (РФИ, **www.rfi.com**, **www.rfimusique.com**) сейчас можно услышать на КВ, СВ, УКВ во многих странах мира, а также через Интернет и кабельные сети. С октября 2001 г. программы РФИ можно будет принимать также через спутник Eutelsat W3 в формате DVB. При этом прием и прямая бесплатная ретрансляция программ возможна при заключении соглашения о партнерстве. Любая радиостанция может бесплатно получить от РФИ музыкальные CD. Единственное, что от них требуется - предоставление отчета о всех трансляциях французской музыки в своем эфире.

Бесплатно получить обучающие кассеты могут и обычные пользователи. Такую практику ведет, например, телерадиокомпания Deutsche Welle (**www.dwelle.de**), предоставляющая желающим изучать немецкий язык необходимые аудиоматериалы. Правда, обращаться с такой просьбой нужно в главный офис в Кельне.

"СКТВ"

VSV communication
Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А,
т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО "Эксперт"
Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

Стронг Юкрейн
Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.
Украина,79060,г.Львов,а/я 2710,т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"
Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95
e-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"
Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ,МВ. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Система асимметричного доступа к спутниковому Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия KB№03280.

НПФ «ВИДИКОН»
Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

НПО ТЕРА
Украина,03056,г.Киев, ул.Политехническая,12, корп.17, оф 325 т/ф (044) 241-72-23,
e-mail: tera@ucl.kiev.ua, http://www.tera.kiev.ua

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем.

"САМАКС"
Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13
т/ф 276-70-70,271-43-88 e-mail:maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Системы видеонаблюдения, контроля доступа. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

"Центурион"
Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14,
тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

DEPS
Украина, г.Киев, пр.Бажана, 24/1
т(044) 574-58-58 ф.574-64-14,
e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

"ГЕФЕСТ"
Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."
Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI
Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф(0322)52-70-63,33-10-96
e-mail:kudi@mail.lviv.ua, e-mail: kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"
Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя,132, оф.509
т/ф (048) 733-8293, 715-12-37
e-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

"Влад+"
Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

"ВИСАТ" СКБ
Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

РаТек-Киев
Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom
Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистрольные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"
Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

TECHNETIX
Украина,03035, г.Киев, а/я 026,т/ф (044)245-3158
e-mail:Sales@technetix.plc.uk, www.technetix.plc.uk
e-mail:Ukraine@technetix.plc.uk

Technetix Ukraine - представительство в Украине ведущего в Великобритании производителя оборудования и аксессуаров распределительных систем и головных станций кабельного телевидения, а также недорогих систем адресного кодирования DALVI.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»
Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы и оборудование MMDS.

Трофи
Украина, 91011, г. Луганск, ул. Херсонская, 7А
т/ф (0642) 55-15-06, 53-35-09
e-mail: info@trophy.com.ua www.trophy.com.ua

Производство, внедрение, эксплуатация систем многоканального интерактивного сотового ТВ. Система адресного кодирования "Криптон". Оборудование проекта "Телевизионное село".

ТОВ "РОМСАТ"
Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1,
т/ф(044) 451-02-03, 451-02-04 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА
Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"
(семь лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"Робатрон"
Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3
т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76
e-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"
Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс
Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30,
тел.290-46-51, факс 573-96-79
e-mail:chip@nics.kiev.ua,
http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"
Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92
e-mail:rasta@comint.net,
http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

ООО "СВ Альтера"
Украина, 03057, г. Киев, пр-т Победы, 44
т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84
e-mail:svaltera@svaltera.kiev.ua,
www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты: AD, UBICOM (Scenix); RELPOL, NAIS (малогабаритные реле); Phoenix (клеммы); BSI, RAMTRON (память). Теплопроводящий материал (подложки). Электротехническое оборудование.

ООО "КОНЦЕПТ"
Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"),
т/ф (044) 417-42-04
e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул.Раевского,36, оф.38,39
т/ф (044) 268-72-96, т(044) 261-15-32, 294-96-14
e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:vdmais@carrier.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибьютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, HARTING, ELECTROLUBE, INTERPOINT, MITEL, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, SUNTECH и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

ООО "Хиус"

Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
e-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, Киев-01, а/я В-418, т 2965042

Поставка р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Intel, Motorola, Texas Instruments и др. Оборудование и материалы. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве..

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

ООО "ПРОМТЕХСОЮЗ"

Украина,03150, Киев, ул.А.Барбюса, 5А, т 2683376

Поставка электронных блоков и узлов фирм: Brother inc., Hewlett Packard, Epson и др. Поставки электронных компонентов, отечественных и зарубежных производителей, установочных изделий, трансформаторов, разъемов, кабельной продукции, приборов и материалов, инструментов.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: Cypress, Agilent, Intel, Motorola, National, ON Semiconductor, Philips, Toshiba, Sharp, Siemens, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

GRAND Electronic

Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3 г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.308
т (0612) 62-53-11, т/ф 60-31-67
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 57/69
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
т 490-51-82, 490-92-28, 276-50-38, 578-16-67
e-mail:elkom@mail.kar.net www.kar.net/~elkom

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 212-13-52, 416-33-95, 416-42-78
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

НПП "Логикон"

Украина, 03150, г.Киев, ул. Анри Барбюса, 9А
т (044) 252-80-19, т/ф 261-18-03
e-mail:info@logicon.com.ua, www.logicon.com.ua

Поставка: пром. компьютеры и контроллеры, пром. шасси, электролюминесцентные и ЖКИ дисплеи, источники питания, кабели, пружинные клеммы, приборные корпуса и стойки, кнопки и матричные клавиатуры, кабельные вводы и сальники, датчики.

Читайте в "Конструкторе" 6/2001

(подписной индекс 22898)

А.Л.Кульский. Безопасные зарядные устройства на основе ИТУН

Приведены принципиальная электрическая схема, печатная плата и внешний вид зарядного устройства, использующего схему ИТУН (источника тока, управляемого напряжением).

А.Татаренко. Аппаратура пропорционального управления моделями

Вторая в серии статей по двухканальной аппаратуре телеуправления моделями. Описана принципиальная схема дешифратора, приведены временные диаграммы, поясняющие его работу.

В.А.Лихоманенко. АН-70: тернистый путь в небо

О гордости украинского самолетостроения - транспортном самолете Ан-70. Приведены фотографии и проекции, летно-технические характеристики. Рассказано о неудачах, которые преследуют самолет на этапе подготовки к серийному производству.

А.Леонидов. Операционный усилитель - "дитя огня"

Продолжение рассказа о применении операционных усилителей. Выпуск посвящен особенностям применения высокочастотных ОУ.

О.Н.Партала. Органические полупроводники и их использование для цветных дисплеев

Органические материалы как никогда ранее могут изменить мир цепей и дисплеев. Рассмотрена технология получения маломолекулярных светодиодов - основы гибких органических дисплеев.

А.Г.Белявский. Устройство регистрации скорости автомобиля в момент аварии ("черный ящик")

В аварийных ситуациях, особенно с катастрофическими последствиями, вопрос: "Кто виноват?" иногда становится главным. "Черный ящик" в этом случае - важный свидетель.

А.И.Кулеш. Ветер отапливает и освещает дом

Приведено описание ветроэлектрического агрегата роторного типа, который можно использовать для освещения и обогрева помещения, горячего водоснабжения мелких хозяйств (производств).

Н.П.Власюк. Переносная лодка для рыбака

Основная идея, заложенная в конструкции данной лодки - боковые борта из цельных деревянных досок, остальные стороны из одной широкой резиновой ленты.

Еще раз о верстачной доске

Приведены три варианта упрощенной верстачной доски для столярных работ в необорудованном помещении.

Н.В.Михеев. Иоганн Кеплер

О человеке, который сконструировал...Солнечную систему!

А.Л.Кульский. Что таит в себе "секретная" оптика

О таинственных явлениях в диапазоне видимого излучения, НЛО и гиперболоиде.

И.В.Стаховский. "Народный" самолет - каким ему быть?

О проекте легкого недорогого самолета с автомобильным двигателем.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Описаны новинки мира патентов в различных областях человеческой практики.

Ю.П.Саража. Цивильная ядерная энергетика

Предложена новая концептуальная идея внедрения альтернативных автономных ядерных энергетических установок малой мощности. Описаны конструкция установки и предполагаемый вариант ее эксплуатации.

Н.П.Туров. Секреты творчества

Первая в серии статей, посвященных рациональным методам конструирования и изобретательства.

А.В.Ткачук. Счетчик для велосипеда

Описана несложная конструкция счетчика на основе геркона, магнита и калькулятора.

В.Ловчук. Три в одном

Описано устройство на основе фотодиода, которое может выполнять три функции: автомата прогрева помещения, полива огорода, таймера выключения телевизора.

"Страшилки" от Сан-Саныча

Романизированное изложение истории мобильной связи с функциональными и принципиальными схемами.

Ю.Бородатый. Необходимое из ненужного

Как из обычной полиэтиленовой бутылки изготовить очки, умывальник и душ?

Читайте в "Электрике" 6/2001

(подписной индекс 22901)

Технологии энергосбережения

Описаны новые технологии энергосбережения, опробованные в различных странах мира: использование старых автомобильных шин для разогрева цементных печей; система интеллектуального освещения и ультразвуковое оборудование для обнаружения утечек.

В.Ю.Солонин. Конструкция моментального изготовления источника питания

Описана технология изготовления источника питания с минимальной трудоемкостью с использованием различных подручных средств.

О.В.Тимошенко. Малогабаритный блок питания для электронных часов

Описана схема блока питания, имеющего минимум деталей. В качестве стабилизатора напряжения использован светодиод зеленого цвета, одновременно индицирующий включение блока питания.

С.Л.Дубовой. Блок питания для "больного" аккумулятора

Простейший сетевой блок питания может оживить самый старый аккумулятор. Описана технология настройки и замены деталей.

А.Татаренко. Доработка сварочного трансформатора ТДЭ-101У2

Сварочный трансформатор ТДЭ-101У2 удобен в работе, но имеет ряд недостатков, в частности, перегрев обмоток и сердечника. Описана доработка трансформатора, приведена схема усовершенствованного аппарата и ее настройка.

А.Л.Кульский. Беседы по электротехнике. Электричество - от простого к сложному

Даны основы теории полупроводников: электронная и дырочная проводимость, потенциальный барьер и др.

В.Е.Тушнов. Управление трехфазной нагрузкой

Описан симисторный трехфазный блок управления с оптронной развязкой между управляющими и силовыми цепями. Приведена схема печатной платы устройства.

К.В.Коломойцев, Ю.Ф.Романюк, Р.М.Коломойцева. Предпусковой контроль сопротивления изоляции обмоток статора асинхронного двигателя

Наиболее частой причиной выхода из строя трехфазного асинхронного двигателя является повреждение изоляции. Обычно изоляцию измеряют мегаомметром, но это делается редко. Описанное устройство позволяет проводить контроль изоляции перед каждым пуском, что резко повышает надежность работы двигателей.

С.Л.Дубовой. Бесконтактный индикатор фазы

Описана простая конструкция индикатора фазного провода с неоновой лампой.

И.П.Семенов. На случай аварии

В аварийной ситуации вместо генератора переменного тока можно использовать обычный электромотор, но число оборотов его нужно поднять вдвое.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Асинхронные двигатели малой мощности серии ДА

Схема электрооборудования автомобиля "Фольксваген-Пассат GL"

Н.Г.Макаренко, А.Н.Макаренко. Ветровая плотина

Ветровая плотина представляет собой систему радиально расположенных, суженных к силовой установке ветроводов, образованных лесопосадками. Такая плотина позволяет резко повысить мощность ВЭС и дает ряд экологических преимуществ.

Н.П.Горейко. Зарядное устройство века грядущего

Продолжение серии статей, в которой описаны индикаторы режима разряда и устройства сигнализации.

А.Н.Маньковский. Регулятор мощности для активно-индуктивной нагрузки до 15 кВт

Устройство может обеспечить плавную и быстродействующую регулировку мощности на активно-индуктивной нагрузке. Приведены функциональная и принципиальная схемы, описана наладка, конструкция и детали.

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики

Описаны схемы включения люминесцентных ламп с применением полупроводниковых приборов (динисторов и тиристоров).

Ю.Бородатый. Вечная спираль

Приведены способы повышения надежности спиралей электронагревателей за счет увеличения количества спиралей, при этом понижается их рабочая температура.

Д.Л.Крошко. Электроблок для подвесного лодочного мотора

Применение электроблока позволяет получить мощную искру при пуске двигателя, обеспечивает контроль температурного режима и числа оборотов. Описана принципиальная схема и настройка блока.

Дайджест по автомобильной электронике

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Михаил Осипович Доливо-Добровольский

Книга-почтой

Защита транспортных средств от угона и краж. В.И.Дикарев. –СПб.: Лань,2000.

Справочное пособие можно рекомендовать владельцам транспортных средств, организациям и акционерным обществам, занимающимся разработкой и установкой блокировочных, контрольных, сигнальных и противоугоночных устройств и систем, а также массовому читателю. Дан обзор основных запорных и охранных устройств для гаражей. Большинство противоугонных устройств и систем для транспортных средств отличаются новизной, оригинальностью и защищены авторскими свидетельствами и патентами.

Электронные кодовые замки. И.Н.Сидоров.–СПб.: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительным преимуществом перед теми, которые продают в магазинах. Промышленные кодовые замки, как правило, построены на общеизвестных технических решениях, их принципиальные электрические схемы не представляют каких-либо секретов, а принципы кодирования и дешифрации легко читаются и доступны злоумышленникам. В этой книге рассматриваются современные технические решения электронных кодовых замков, которые можно использовать для охраны стационарных и подвижных объектов.

Электроника дома и в саду. Справ. Сидоров И.Н.–М.: РадиоСофт, 2001–144 с.: ил.

Приведены принципиальные электрические схемы электронных устройств, применяющихся в быту и на приусадебных участках, обеспечивающих охрану помещений и имущества, экономию электроэнергии, облегчающих труд при выращивании урожая, увеличивающих надежность и долговечность эксплуатации бытовой аппаратуры. Для широкого круга радиолюбителей.

Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н.–СПб.: ООО "Издательство Полигон", 2000.–320 с., ил.

Приведены многочисленные конструкции конкретных типов телевизионных антенн, изготовление которых собственными силами позволит уверенно принимать телевизионные сигналы далеко за городом, на садовых и приусадебных участках во всем диапазоне частот, отведенных для передачи всех каналов телевидения – с 1-го по 61-й. Рассмотрены принципиальные электрические схемы антенных усилителей и конвертеров, обеспечивающих высокое качество телевизионного изображения при низком уровне электромагнитного поля в местах приема.

Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.–СПб: Н и Т, 2001.– 240 стр. с ил.

Первая с СНГ книга, посвященная источникам питания мониторов. В ней подробно рассмотрены электрические принципиальные схемы блоков питания широкой номенклатуры мониторов персональных компьютеров (Acer, Panasonic, Samaung, LG, Daewoo и др.).

Освещены особенности работы основных функциональных устройств источников питания, таких как корректор мощности, преобразователь, элементы защиты. Приведены необходимые сведения о ремонте и регулировке описанных источников питания.

Некоторые электрические принципиальные схемы мониторов, приведенные в книге, могут иметь ряд отличий от схем, используемых в реальных изделиях. Это можно объяснить изменениями, постоянно вводимыми производителем в схему мониторов с целью улучшения параметров и повышения надежности.

Пособие предназначено для широкого круга радиолюбителей.

Источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А.–СПб:Н и Т, 2001.

Книга предназначена в первую очередь для специалистов, занимающихся ремонтом видеотехники. Она также может быть полезной для подготовленных радиолюбителей, которые самостоятельно ремонтируют или переделывают видеотехнику.

Книга содержит описание большого количества схем как импульсных, так и трансформаторных источников питания с линейными или импульсными стабилизаторами. В ней подробно описаны устройство и принцип действия различных узлов и микросхем современных источников питания зарубежных видеомагнитофонов и видеоплейеров.

В систематизированном виде рассмотрены вопросы построения импульсных источников питания видеомагнитофонов и видеоплейеров ведущих зарубежных фирм: SONY, Panasonic, SAMSUNG и др. Приводятся сведения по поиску и устранению неисправностей, возможной заменен отдельных элементов, регулировке источников питания после ремонта.

При написании книги учтены пожелания многочисленных читателей рассмотреть вопросы, связанные с работой интегральных микросхем, используемых в импульсных источниках питания видеомагнитофонов.

Справочник электрика. Кисаримов Р.А.–М.: ИП РадиоСофт, 320 с.:ил.

В справочнике приводятся сведения об электрических элементах, аппаратах и электрических машинах, их неисправностях и отказах, причинах отказов, их предупреждении, поисках и устранении.

Справочник предназначен для электриков, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей и работа которых связана с обслуживанием электрооборудования при напряжении до 1000 В, а также для специалистов, занимающихся эксплуатацией и ремонтом электроаппаратуры.

Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Иванова Т.И.–М.: Эко-Трендз.–240 с.:ил.

В настоящей книге рассмотрены современные технологии, используемые при разработке, проектировании и применении оконечных абонентских устройств основных классов и типов, включая телефонные аппараты, модемы, мини АТС для деловой связи. Рассмотренные технологии и оборудование используются в зарубежных и отечественных телефонных сетях общего пользования. Приведены характеристики терминальных устройств ведущих компаний-производителей, а также практические рекомендации по выбору, настройке и подключению к сети телефонных аппаратов и модемов.

Особое внимание уделено направлениям и тенденциям развития компьютерной телефонии, включая Internet-телефонию, и основным ее приложениям. Приведены характеристики аппаратных и программных средств, а также особенности интеграции коммутационных шлюзов и серверов с телефонной сетью.

Рассмотрены также вопросы защиты информации от несанкционированного доступа в абонентских телефонных линиях.

Книга адресована широкому кругу специалистов в области связи и потребителей телекоммуникационных услуг.

Радиолюбительские конструкции в системах контроля и защиты. Виноградов Ю.А.–М.: СОЛОН-Р, 2001.

Перемены, происходящие в нашей стране, коснулись, конечно, и радиолюбителей. Исчез дефицит, а с ним и стимулы к конструированию электронного ширпотреба – радиоприемников, телевизоров и т.п. Но заявила о себе электроника, интерес к которой у нас никогда не поощрялся. Это – техника электронного контроля и защиты.

Книга рассчитана на радиолюбителей, имеющих некоторый опыт в конструировании электронной аппаратуры. Но она может быть полезна и специалистам.

Современные волоконно-оптические системы передачи , аппаратура и элементы. Скляров О.К.–М.: СОЛОН-Р, 2001.

Книга предназначена в первую очередь для специалистов, работающих с упомянутыми системами связи, а также для интересующихся техникой современных волоконно-оптических систем. В ней рассмотрены принципы построения современных ВОСП, приведены технические характеристики отечественных и зарубежных ВОСП; дана иерархия цифровых плезиохронных (ПЦИ) и синхронных (СЦИ) систем передачи, а также рассмотрены аналоговые волоконно-оптические системы для передачи телевизионных сигналов. Вторая часть книги посвящена рассмотрению элементной базы современных ВОСП, основанной на последних достижениях волоконно-оптических технологий, включая оптические усилители, полупроводниковые лазеры и фотодетекторы, оптические переключатели, изоляторы, циркуляторы, мультиплексоры и другие элементы.

Книга может быть полезной также и для студентов соответствующих ВУЗов.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Издательство “Радіоаматор” предлагает

КНИГА-ПОЧТОЙ

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП “Издательство “Радіоаматор”, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua. **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Англо-русский словарь по телевид. , аудио-видео технике.2-е изд.-Мн.БелЭн,1999г.576 с.	18.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	6.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:НиТ, 1999.-128с	26.80
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	38.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с.	19.80
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.- С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	23.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон,.-207с.	24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с.	23.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	24.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.	24.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	24.80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека , 2000 г. 288 с.	24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10. Спр.-М.Додека ,1999 г.288 с.	24.80
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр. ,1999 г.-288 с.	24.80
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.80
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	24.80
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	24.80
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №23 М.:Солон , 1999 г.208 с	19.70
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с	17.80
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	32.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека,	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека,	8.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с	7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-К1500 , М."Радиософт",512с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт" 2000г.512 с.	29.50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров .Справочник.-М.Радиософт 1999 г.,224 с.	14.50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с.	24.00
Зарубеж. Транзисторы , диоды. A......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с.	26.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832с.	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896с.	34.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.3., М.Радиософт, 832с.	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.4., М.Радиософт, 928 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.5., М.Радиософт, 768 с.	32.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиософт", по 960 с.	по 39.40
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ.т.1 . М.-"Радиософт", 546 с. 2001 г.	35.00
Справочник по зарубежным диодам . ч.1 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	45.00
Справочник по зарубежным диодам . ч. 2 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	45.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3.,М.Радиософт,512с.,544с.,512с.	по 29.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с.	12.80
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы	24.50
Видеокамеры . Ремонт и обслуживание .Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК". 2000 г.,248 с.А4	42.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с.	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	37.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г. - 192 с	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 с.А4	29.00
300 схем источников питания.Выпрямит.,импульсн.ист.пит.,линейные стабилзат. и преобр.	25.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх.	36.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4	36.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С. -М."Радиотон". 2000г. 320 с.	27.60
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	37.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепаев Д . А . М.:Солон . 2000 г., 432 с.	31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4	32.00
Ремонт зарубежных телевизоров (вып.44).Родин А.В. М.:Солон . 2001г. 200с. А4	32.00
100 неисправностей телевизоров . Жерар Лоран . М.: ДМК . 2000 г., 264 с.	22.50
Энциклопедия радиолюбителя .,Песиков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 с.	32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.	37.00
Блоки питания телевизоров .Янковский С.М. -С.П.-НиТ , 2001 г.- 224с.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с.	5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,	7.00
Сервисные режимы телевизоров . Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г.	16.00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29.50
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999	18.80
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с.	34.50
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Усовершенствование телевизоров 3…5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	24.00
Уроки телемастера. Ус.и ремонт соврем.ЦТВ Ч.1. Виноградов В.-С.-П. Корона ,2000г.- 414с.	29.40
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	33.80
Новые электронные приборы для ус-в регулирования и контроля Х.,"Рубикон" 2000.-236 с.А4	29.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	23.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы._М.ГЛ-Телеком,2000 г.336 с.,	19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов. Нестеренко И.И.,Солон,2001г.,128с.	13.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с	12.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	24.50
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М.,"Патриот" 232 с.	15.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.	20.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 1999 г. 320 с.	12.90
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с.	5.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 48 . Куликов Г.В. - М.: ДМК , 2001 г.,184 с.А4	33.50
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4	34.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх..	27.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы	29.80
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.	19,70
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким.,.-125с.	14.80
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	29.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх.	33.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н . - М . ДМК, 1999 г.	10.80
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченков Д.А. -М.Солон,178 с.А4 + сх.	29.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hіт, 176 с.А4+сх.	24.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HiТ, 184 с.А4+сх.	28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с.	29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г.	34.00
Справочник по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произв-ва-М.:ДМК , 208 с.	16.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.А. М.:СОЛОН,2001г.,192с.	14.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	27.80
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	21.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	24.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	13.90
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с.	24.60
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с.	16.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г.	16.50
Копировальная техника . Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх.	34.00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.РиС,2000 г.,192с.	16.80
Электроника дома и в саду . Сидоров И.Н. - М. "Радиософт ", 2001 г. 144 с.	15.00
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр.	19.80
Антенны телевизионные.Конструкции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 с	14.00
Антенны . Том 1 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Антенны . Том 2 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Практические конструкции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с	26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с.	16.80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320с.	19.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с.	8,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4	37.60
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микр.,прист к тел.и др. М.Солон.,224 с.	17.50
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус…М.Солон,2000.,240 с.	18.50
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.,internet для радиолюб и др.,2001г.,240с.	18.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с.	35.00
АТМ : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с.	52.00
IP - Телефония . Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РиС , 2001 г.	69.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999	43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г.	38.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г.,	38.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	44.50
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т.	39.50
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272.	44.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с	98.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с.	45.50
Соврем. волоконно - оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.К. 2001г.,240с.	20.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с.	93.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	42.50
Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи . Иванов А. Сайр.-Системз , 2000 г.375 с.	72.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г.	31.00
Мобильная связь и телекоммуникации . Словарь-справочник . Гепко А.И. "Марко Пак" 2001г.,196 с.	22.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	37.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4	39.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с.	28.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с.	38.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4	36.80
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999.	43.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г.	38.50
Электротехника.Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Лань" 1999 г.	14.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.	13.70
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с.	34.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА,	19.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	22.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	28.90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.	28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.	28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.	28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с.	28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.:КУБК, 1998.-704 с.	39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с.	39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с.	39.80
Хакеры , взломщики и другие информационные убийцы . Леонтьев Б. 192 с.	19.50
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
Кабельное телевидение 2001.Справочник. ООО"Телеспутник" 2001г.,170с.А4	39.00
Спутниковое телевидение 2001.Справочник.ООО"Телеспутник" 2001г., 138с.А4	23.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4,5/2000	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 1/2001	5.00
"Измерительные приборы" . Каталог 2001 г.	5.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	4.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г.	8.00
CD-R "Радиоаматор" 1999г.,№1-12	20.00
CD-R "Радиоаматор" 2000г.,№1-12	25.00
CD-R "Электрик" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "Конструктор" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "2 в 1" - (по выбору)	30.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.	37.50
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	45.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **“Радіоаматор-Конструктор”** (подписной индекс 22898) и **“Радіоаматор-Электрик”** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.08.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

“Электрик” №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5,6,7 за 2001 г.

“Конструктор” №2,3,4,5,6,7-8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала “Радіоаматор” с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 сентября 2001 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.08.2001 г. имеются в наличии журналы **“Радіоаматор”** прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП “Издательство”Радіоаматор”, т.276-11-26.

2. Москва, ул.Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма “СЭА-Электроникс”, т.334-71-36

3. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52, 53.

4. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.

5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.

6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП “Идея”

7. Одесса, ул. Московская, радиорынок “Летучий Голландец”, контейнер за кругом.

8. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53.